

IFW

PTO/SB/21 (09-04)

Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FORM (to be used for all correspondence after initial filing)	Application Number	10/707,769	
	Filing Date	January 10, 2004	
	First Named Inventor	Heinz Lemberger	
	Art Unit	3654	
	Examiner Name		
Total Number of Pages in This Submission		Attorney Docket Number	HN 1008 PUS

ENCLOSURES (Check all that apply)		
<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance Communication to TC
<input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address	<input checked="" type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	Postcard
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> Request for Refund	
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<input type="checkbox"/> Reply to Missing Parts/Incomplete Application	<input type="checkbox"/> Landscape Table on CD	
<input type="checkbox"/> Reply to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53	Remarks Priority Document #1: 103 00 875.6; Germany; 10 January 2003 Priority Document #2: 103 21 801.7; Germany; 14 May 2003	

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT			
Firm Name	Artz & Artz, P.C.		
Signature			
Printed name	Robert P. Renke		
Date	May 25, 2005	Reg. No.	40,783

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING			
I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below:			
Signature			
Typed or printed name	Angie Moscovitz	Date	May 25, 2005

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Q 02580 45

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 21 801.7

Anmeldetag: 14. Mai 2003

Anmelder/Inhaber: Muhr und Bender KG, 57439 Attendorn/DE;
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,
80809 München/DE.

Erstanmelder: Muhr und Bender KG,
57439 Attendorn/DE

Bezeichnung: Riemenspannvorrichtung

Priorität: 10. Januar 2003 DE 103 00 875.6

IPC: F 16 H 7/08

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 4. Februar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

Faus:

Riemenspannvorrichtung

Patentansprüche

1. Riemenspannvorrichtung für einen Riementrieb aus zumindest zwei Riemenscheiben (12, 13, 14) und einem endlosen Riemen (11), umfassend ein Torsionsfederaggregat (20) mit einer Längsachse A_2 und mit zumindest einem Torsionsstab oder -rohr (32), wobei das Torsionsfederaggregat (20) axial und verdrehfest in einem Gestell einspannbar ist, einen Spannarm (19), der mit seinem einen Ende etwa radial zur Längsachse A_2 gerichtet am Torsionsfederaggregat (20) angeordnet ist, sowie eine Spannrolle (15), die am anderen Ende des Spannarms (19) drehbar befestigt ist, wobei die Drehachse A_1 der Spannrolle (15) im wesentlichen parallel zur Längsachse A_2 des Torsionsfederaggregats (20) verläuft und der Spannarm (19) um die Längsachse A_2 schwingend gegenüber dem Gestell federnd abstützbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1 ,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Torsionsfederaggregat (20) eine Mehrzahl von einzelnen Torsionsstäben (32) enthält, die ein jeweils an ihren Enden miteinander zusammenge-spanntes Bündel (27) bilden und Linien- oder Flächenkontakt miteinander haben.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß am Spannarm (19) eine Reib- oder Dämpfungseinheit (17) angelenkt ist, die an dem Gestell anlenkbar ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bündel (27) aus Torsionsstäben (32) am ersten Ende des Torsionsfederaggregats (20) in einer Befestigungsbuchse (28) eingespannt ist.



5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bündel (27) aus Torsionsstäben (32) am zweiten Ende des Torsionsfederaggregats (20) in einer Buchse (26) eingespannt ist, die mit dem einen Ende des Spannarms (19) drehfest verbunden ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5,



dadurch gekennzeichnet,

daß das Bündel (27) aus Torsionsstäben (32) von einem Rohr (29) umschlossen ist, das an seinen beiden Enden jeweils verdrehfest mit den beiden Enden des Bündels (27) aus Torsionsstäben (32) verbunden ist und eine zum Bündel aus Torsionsstäben parallel geschaltete Drehrohrfeder bildet.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bündel (27) aus Torsionsstäben (32) von einem Rohr (29) umschlos-

sen ist, das an seinem einen Ende verdrehfest mit dem einen Ende des Bündels (27) aus Torsionsstäben (32) verbunden ist und das mit seinem anderen Ende um einen begrenzten Winkelbetrag gegenüber dem Bündel (27) frei verdrehbar ist und danach mit dem Bündel (27) in Anschlag kommt und eine zum Bündel aus Torsionsstäben sequentiell zuschaltbare Drehrohrfeder bildet.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bündel (27) aus Torsionsstäben (32) von einem Rohr (29) umschlossen ist, das mit seinem einen Ende verdrehfest mit dem einen Ende des Bündels (27) aus Torsionsstäben (32) verbunden ist und mit seinem anderen Ende unter Reibung gegenüber dem anderen Ende des Bündels (27) verdrehbar ist und einen zum Bündel aus Torsionsstäben parallel geschalteten Reibungsdämpfer bildet.

9. Riemenspannvorrichtung für einen Riementrieb aus zumindest zwei Riemenscheiben (12, 13, 14) und einem endlosen Riemen (11), umfassend ein Torsionsfederaggregat (20') mit einer Längsachse A_2 und mit zumindest einem Torsionsstab oder -rohr (32), wobei das Torsionsfederaggregat (20') axial und radial in einem Gestell lagerbar ist, zwei Spannarme (19', 39), die jeweils mit ihrem einen Ende etwa radial zur Längsachse A_2 gerichtet am Torsionsfederaggregat (20') angeordnet sind, sowie zwei Spannrollen (15, 35), die jeweils an dem anderen Ende der Spannarme (19', 39) drehbar befestigt sind, wobei die Drehachsen A_1 , A_3 der Spannrollen (15, 35) im wesentlichen parallel zur Längsachse A_2 des Torsionsfederaggregats (20') verlaufen und die Spannarme (19', 39) um die Längsachse A_2 schwingend gegenüber dem Gestell oder relativ zueinander federnd abstützbar sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Torsionsfederaggregat (20') eine Mehrzahl von einzelnen Torsionsstäben (32) enthält, die ein jeweils an ihren Enden miteinander zusammenge-spanntes Bündel (27) bilden und Linien- oder Flächenkontakt miteinander haben.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß zumindest an einem der Spannarme (19', 39) eine Reib- oder Dämpfungseinheit (17, 18) angelenkt ist, die in dem Gestell abstützbar ist.



12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Torsionsfederaggregat (20) eine Torsionsfedereinheit (27, 29) umfaßt und in dem Gestell drehbar lagerbar und insbesondere federnd gegenüber diesem abstützbar ist und einer der Spannarme (19') funktionell mit dem einen Ende der Torsionsfedereinheit (27, 29) und der andere der Spannarme (39) funktionell mit dem anderen Ende der Torsionsfedereinheit (27, 29) verbunden ist.



13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Torsionsfederaggregat (20') zwei Torsionsfedereinheiten (27, 29) umfaßt und verdrehfest in dem Gestell einspannbar ist und einer der Spannarme (19') funktionell mit der ersten Torsionsfedereinheit (27) und der andere der Spannarme (39) funktionell mit der zweiten Torsionsfedereinheit (29) verbunden ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bündel (27) aus Torsionsstäben (32) am ersten Ende des Torsionsfederaggregats (20') in einer Verbindungsbuchse (28) eingespannt ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bündel (27) aus Torsionsstäben (32) am zweiten Ende des Torsionsfederaggregats (20') in einer Buchse (26) eingespannt ist, die mit dem ersten Ende des einen Spannarms (19') drehfest verbunden ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 15,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bündel (27) aus Torsionsstäben (32) von einem Rohr (29) umschlossen ist, das an seinem einen Ende verdrehfest mit der Verbindungsbuchse (28) verbunden ist und seinem anderen Ende mit dem zweiten Spannarm (39) drehfest verbunden ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 16,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen dem ersten Spannarm (19') und dem zweiten Spannarm (39) Reibungsdämpfungselemente wirksam eingesetzt sind, insbesondere zwischen den beiden Spannarmen (19', 39) angeordnete Druckfedern, z. B. Tellerfedern (33), und Reibscheiben (34).

18. Riemenspannvorrichtung für einen Riementrieb aus zumindest zwei Riemen-scheiben (12, 13, 14) und einem endlosen Riemen (11), umfassend

ein Torsionsfederaggregat (20) mit einer Längsachse A_2 und mit zumindest einem Torsionsstab (32), wobei das Torsionsfederaggregat (20) axial und verdrehfest in einem Gestell einspannbar ist,

einen Spannarm (19), der mit seinem einen Ende etwa radial zur Längsachse A_2 gerichtet am Torsionsfederaggregat (20) angeordnet ist, sowie eine Spannrolle (15), die am anderen Ende des Spannarms (19) drehbar befestigt ist,

wobei die Drehachse A_1 der Spannrolle (15) im wesentlichen parallel zur Längsachse A_2 des Torsionsfederaggregats (20) verläuft und der Spannarm (19) um die Längsachse A_2 schwingend gegenüber dem Gestell federnd abstützbar ist,

wobei der zumindest eine Torsionsstab (32) von einem Rohr (29) umschlossen ist, in dessen dem Spannarm (19) entgegengesetztem Ende das entsprechende Ende des zumindest einen Torsionsstabes (32) verdrehfest festgelegt ist und in dessen anderem Ende der Spannarm (19) in einer radialen Lagerung (54) gelagert ist, wobei der Spannarm (19) mit dem anderen Ende des zumindest einen Torsionsstabes (32) verdrehfest verbunden ist und die mittlere Bewegungsebene E der Spannrolle (15) im mittleren Bereich der genannten radialen Lagerung (54) liegt.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Torsionsfederaggregat (20) eine Mehrzahl von einzelnen Torsionsstäben (32) enthält, die ein jeweils an ihren Enden miteinander zusammenge-spanntes Bündel (27) bilden und die Linien- oder Flächenkontakt miteinander haben.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bündel (27) aus Torsionsstäben (32) am ersten Ende des Torsionsfe-

deraggregats (20) in einer ersten Buchse (28) eingespannt ist, die mit dem Rohr (29) fest verbunden ist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 oder 20,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bündel (27) aus Torsionsstäben (32) am zweiten Ende des Torsionsfederaggregats (20) in einer zweiten Buchse (26) eingespannt ist, die mit dem einen Ende des Spannarms (19) drehfest verbunden ist und gegenüber dem Rohr (29) drehbar gelagert ist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 21,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Rohr (29) unmittelbar im Gestell einspannbar oder am Gestell anschraubbar ist.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Rohr (29) nahe der Bewegungsebene E der Spannrolle (15) einspannbar oder anschraubbar ist.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 23,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Rohr (29) auf seiner Länge mehrfach eingespannt oder angeschraubt ist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 24,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Spannarm (19) aus zwei Hälften (48, 49) zusammengesetzt ist, deren Teilungsebene etwa der mittleren Bewegungsebene E der Spannrolle (15) entspricht und die jeweils eine Lagerstelle (52, 35) für die Spannrolle (15) bilden.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 25,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen dem Spannarm (19) und dem Rohr (29) ein Reibungsdämpfer (55) wirksam eingesetzt ist.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Reibungsdämpfer (55) außerhalb oder innerhalb des Rohres (29) angeordnet ist.

28. Riemenspannvorrichtung für einen Riementrieb aus zumindest zwei Riemenscheiben (12, 13, 14) und einem endlosen Riemen (11), umfassend ein Torsionsfederaggregat (20') mit einer Längsachse A_2 und mit zumindest einem Torsionsstab (32), wobei das Torsionsfederaggregat (20') axial und radial in einem Gestell lagerbar ist,

zwei Spannarme (19', 39), die jeweils mit ihrem einen Ende etwa radial zur Längsachse A_2 gerichtet am Torsionsfederaggregat (20') angeordnet sind, sowie

zwei Spannrollen (15, 35), die jeweils an dem anderen Ende der Spannarme (19', 39) drehbar befestigt sind, wobei die Drehachsen A_1 , A_3 der Spannrollen (15, 35) im wesentlichen parallel zur Längsachse A_2 des Torsionsfederaggregats (20') verlaufen und die Spannarme (19', 39) um die Längsachse A_2 schwingend relativ zueinander federnd abgestützt sind,

wobei der zumindest eine Torsionsstab (32) von einem Rohr (29) umschlossen ist, in dessen den Spannarmen (19', 39) entgegengesetztem Ende das entsprechende Ende des zumindest einen Torsionsstabes (32) verdrehfest festgelegt ist und auf dessen anderem Ende einer der Spannarme (39) verdrehfest festgelegt ist, und in dessen genanntem anderen Ende der andere der Spannarme (19') in einer radialen Lagerung (54) gelagert ist, wobei dieser Spannarm (19') mit dem anderem Ende des zumindest einen Torsionsstabes (32) verdrehfest verbunden ist und die mittlere Bewegungsebene E der Spannrollen (15', 35) im mittleren Bereich der genannten radialen Lagerung (54) liegt.

29. Vorrichtung nach Anspruch 28,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Torsionsfederaggregat (20') eine Mehrzahl von einzelnen Torsionsstäben (32) enthält, die ein jeweils an ihren Enden miteinander zusammenge-spanntes Bündel (27) bilden und die Linien- oder Flächenkontakt miteinander haben.

30. Vorrichtung nach Anspruch 29,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bündel (27) aus Torsionsstäben (32) am ersten Ende des Torsionsfederaggregats (20') in einer ersten Buchse (28) eingespannt ist, die mit dem Rohr (29) fest verbunden ist.

31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 29 oder 30,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bündel (27) aus Torsionsstäben (32) am zweiten Ende des Torsionsfederaggregats (20') in einer zweiten Buchse (26) eingespannt ist, die mit dem ersten Ende des einen Spannarms (19') drehfest verbunden ist, und gegen-

über dem Rohr (29) drehbar gelagert ist.

32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 28 bis 31,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen dem ersten Spannarm (19') und dem zweiten Spannarm (39) Reibungsdämpfungselemente wirksam eingesetzt sind, insbesondere zwischen dem ersten Spannarm (19') und dem Rohr (29) angeordnete Reibungshülsen (55) oder zwischen den beiden Spannarmen (19', 39) angeordnete Druckfedern, z. B. Tellerfedern (33), und Reibscheiben (34).

33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 28 bis 32,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Rohr (29) drehbar in einer Hülse (40) gelagert ist, die unmittelbar im Gestell einspannbar oder am Gestell anschraubbar ist.

34. Vorrichtung nach Anspruch 33,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Hülse (40) nahe der mittleren Bewegungsebene E der Spannrollen (15, 35) einspannbar oder anschraubbar ist.

35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 33 oder 34,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Hülse (40) auf ihrer Länge mehrfach eingespannt oder angeschraubt ist.

36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 28 bis 35,

dadurch gekennzeichnet,

daß der mit dem Rohr (29) fest verbundene Spannarm (39) gabelförmig umfaßt wird von dem mit dem zumindest einen Torsionsstab (32) verdrehfest verbundenem Spannarm (19').

37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 29 bis 36,

dadurch gekennzeichnet,

daß zumindest einer der Spannarme (19', 39) aus zwei Hälften zusammengesetzt ist, deren Teilungsebene etwa der mittleren Bewegungsebene E der Spannrollen (15, 35) entspricht und die jeweils eine Lagerstelle für die Spannrollen (15, 35) bilden.

38. Riemenspannvorrichtung für einen Riementrieb aus zumindest zwei Riemenscheiben (12, 13, 14) und einem endlosen Riemen (11), umfassend zwei Torsionsfederaggregate (20₁, 20₂) mit zueinander parallelen Längsachsen A₂, A₄ und mit jeweils zumindest einem Torsionsstab oder -rohr (32), die axial und radial in einem Gestell lagerbar sind, mit jeweils einem Spannarm (19, 39), der mit seinem einen Ende etwa radial zur Längsachse A₂, A₄ gerichtet am jeweiligen Torsionsfederaggregat (20₁, 20₂) angeordnet ist, sowie jeweils einer Spannrolle (15, 35), die jeweils am anderen Ende eines Spannarms (19, 39) drehbar befestigt ist, wobei die Drehachsen A₁, A₃ der Spannrollen (15, 35) im wesentlichen parallel zu den Längsachsen A₂, A₄ der Torsionsfederaggregate (20₁, 20₂) verlaufen, und wobei die Torsionsfederaggregate (20₁, 20₂) gleich- oder gegensinnig drehbar miteinander gekoppelt sind.

39. Vorrichtung nach Anspruch 38,

dadurch gekennzeichnet,

daß zumindest eines der Torsionsfederaggregate (20₁, 20₂) eine Mehrzahl von

einzelnen Torsionsstäben (32) enthält, die ein jeweils an ihren Enden miteinander zusammengespantes Bündel (27) bilden und Linien- oder Flächenkontakt miteinander haben.

40. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 38 oder 39,

dadurch gekennzeichnet,

daß zumindest an einem der Spannarme (19, 39) eine Reib- oder Dämpfungseinheit angelenkt ist, die in dem Gestell abstützbar ist.

41. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 38 bis 40,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Torsionsfederaggregate (20₁, 20₂) über eine zweiarmige Kurbelschwinge miteinander gekoppelt sind.

42. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 38 bis 40,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Torsionsfederaggregate (20₁, 20₂) über ein Stirnradgetriebe miteinander gekoppelt sind.

43. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 41,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bündel (27) aus Torsionsstäben (32) am ersten Ende des Torsionsfederaggregats (20₁, 20₂) in einer Befestigungsbuchse (28) eingespannt ist.

44. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 43,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bündel (27) aus Torsionsstäben (32) am zweiten Ende des Torsionsfederaggregats (20) in einer Buchse (26) eingespannt ist, die mit dem einen Ende eines Spannarms (19, 39) drehfest verbunden ist.

45. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 44,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bündel (27) aus Torsionsstäben (32) von einem Rohr (29) umschlossen ist, das an seinen beiden Enden jeweils verdrehfest mit den beiden Enden des Bündels (27) aus Torsionsstäben (32) verbunden ist und eine zum Bündel aus Torsionsstäben parallel geschaltete Drehrohrfeder bildet.

46. Riementrieb aus zumindest zwei Riemenscheiben (12, 13, 14) und einem endlosen Riemen (11) mit einer Riemenspannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 oder 21 bis 28, wobei das Torsionsfederaggregat (20) axial und verdrehfest, insbesondere außerhalb des endlosen Riemens (11) in einem Gestell eingespannt ist.

47. Riementrieb nach Anspruch 46,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Längsachse A_2 des Torsionsfederaggregats (20) auf der Winkelhalbierenden eines Winkels liegt, der von zwei Tangenten an drei vom Riemen (11) aufeinanderfolgend umschlungenen Riemenscheiben (12, 13, 14) gebildet wird.

48. Riementrieb nach einem der Ansprüche 46 oder 47,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Spannarm (19) in einer Nominalposition etwa parallel zur Verbindung zwischen den Drehachsen zweier Riemenscheiben (12, 14) verläuft, über die der Lostrum läuft.

49. Riementrieb nach einem der Ansprüche 46 bis 47,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Spannarm (19) über eine Reib- oder Dämpfungseinheit gegenüber dem Gestell abgestützt ist.

50. Riementrieb nach einem der Ansprüche 46 bis 49,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Spannarm (19) über eine Federeinheit gegenüber dem Gestell abgefedert ist.

51. Riementrieb aus zumindest zwei Riemenscheiben (12, 13, 14) und einem endlosen Riemen (11) mit einer Riemenspannvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 22 oder 29 bis 37, wobei das Torsionsfederaggregat (20') in einem Gestell drehbar gelagert ist und ein Spannarm (19') funktionell mit einem Ende einer Torsionsfedereinheit (27, 29) und der andere Spannarm (39) funktionell mit dem anderen Ende der Torsionsfedereinheit (27, 29) verbunden ist.

52. Riementrieb nach Anspruch 31,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Längsachse A_2 des Torsionsfederaggregats (20) auf der Winkelhalbierenden eines Winkels liegt, der von zwei Tangenten an drei vom Riemen (11) aufeinanderfolgend umschlungenen Riemenscheiben (12, 13, 14) gebildet wird.

53. Riementrieb aus zumindest zwei Riemenscheiben (12, 13, 14) und einem endlosen Riemen (11) mit einer Riemenspannvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 20 oder 29 bis 37, wobei das Torsionsfederaggregat (20') verdrehfest in einem Gestell eingespannt ist und ein Spannarm (19') funktionell mit einer ersten Torsionsfedereinheit (27) und der andere Spannarm (39) funktionell mit einer zweiten Torsionsfedereinheit (29) verbunden ist.
54. Riementrieb nach einem der Ansprüche 51 bis 53,
dadurch gekennzeichnet,
daß zumindest einer der Spannarme (19, 39) über eine Reib- oder Dämpfungseinheit gegenüber dem Gestell abgestützt ist.
55. Riementrieb nach einem der Ansprüche 51 bis 54,
dadurch gekennzeichnet,
daß zumindest einer der Spannarme (19, 39) über eine Federeinheit gegenüber dem Gestell abgefedert ist.
56. Riementrieb nach einem der Ansprüche 51 bis 55,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Torsionsfederaggregat (20') außerhalb des endlosen Riemens (11) angeordnet ist und der erste Spannarm (19') sich in seiner Nominalstellung parallel zur Verbindung durch die Drehachsen zweier erster Riemenscheiben (12, 14) erstreckt und der zweite Spannarm (39) in seiner Nominalstellung parallel zur Verbindung durch die Drehachsen einer der beiden vorgenannten Riemenscheiben (14) und einer weiteren Riemenscheibe (13) verläuft, wobei die drei Riemenscheiben (12, 13, 14) vom Riemen (11) aufeinanderfolgend umschlungen werden.

57. Riementrieb aus zumindest zwei Riemenscheiben (12, 13, 14) und einem endlosen Riemen (11) mit einer Riemenspannvorrichtung nach einem der Ansprüche 38 bis 45, wobei die Torsionsfederaggregate (20₁, 20₂) in einem Gestell, insbesondere außerhalb des endlosen Riemens, drehbar gelagert sind und gleich- oder gegensinnig drehbar miteinander gekoppelt sind.

58. Riementrieb nach Anspruch 57,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Längsachsen A₂, A₄ der Torsionsfederaggregate (20₁, 20₂) etwa spiegelsymmetrisch zur Winkelhalbierenden eines Winkels liegen, der von zwei Tangenten an drei vom Riemen (11) aufeinanderfolgend umschlungenen Riemenscheiben (12, 13, 14) gebildet wird.

59. Riementrieb nach einem der Ansprüche 57 oder 58,

dadurch gekennzeichnet,

daß zumindest einer der Spannarme (19, 39) über eine Reib- oder Dämpfungseinheit gegenüber dem Gestell abgestützt ist.


60. Riementrieb nach einem der Ansprüche 57 bis 59,


dadurch gekennzeichnet,

daß zumindest einer der Spannarme (19, 39) über eine Federeinheit gegenüber dem Gestell abgefedert ist.

Riemenspannvorrichtung

Beschreibung

 Die Erfindung betrifft eine Riemenspannvorrichtung für einen Riementrieb aus zumindest zwei Riemenscheiben und einem endlosen Riemen umfassend ein Torsionsfederaggregat. Ein typischer Anwendungsfall von Riementrieben liegt im Antrieb der Nebenaggregate eines Verbrennungsmotors, wobei eine erste Riemenscheibe auf der Kurbelwelle sitzt und den Riementrieb antreibt und weitere Riemenscheibe auf Nebenaggregaten wie Wasserpumpe, Lichtmaschine, Klimaanlagekompressor u.s.w. sitzen und vom Riementrieb angetrieben werden. Hierbei entsteht in Umlaufrichtung hinter der antreibenden Riemenscheibe ein Lostrum, dessen Lose von einer Spannrolle ausgeglichen werden muß, damit der Riemen nicht von den Riemenscheiben abspringt. Im Laufe der Betriebsdauer und unter Temperatureinfluß verändert sich die Riemenlänge, so daß die Spannrolle in einer Führung federnd verschiebbar gehalten werden muß oder bevorzugt an einem federnd aufgehängten Spann- oder Schwingarm pendeln muß.

 Bei Riementrieben zum Antrieb von Nebenaggregaten einer Verbrennungsmaschine, die einen Anlassergenerator einschließen, findet zwischen Motorbetrieb einerseits und Anlasserbetrieb andererseits ein Wechsel zwischen Zugtrum und Lostrum zu beiden Seiten der Riemenscheibe des Anlassergenerators statt. Hierbei ist es erforderlich, federbelastete Spannrollen für beide der genannten Trums vorzusehen, von denen jeweils eine am Lostrum unter Federkraft wirksam wird, während die andere vom gespannten Zugtrum gegebenenfalls gegen ihre Federkraft zurückgedrängt wird.

Die auf die Spannrollen einwirkenden Vorspannkkräfte werden in der Regel von Fe-

deraggregaten aufgebracht, die im Bereich der Lagerung eines Spannarmes sitzen und Bügelfedern enthalten, d. h. Schrauben- oder Haarnadelfedern mit zwei radial abstehenden Bügeln, bei denen eine Winkelveränderung der beiden abstehenden Bügel zueinander gegen elastische Federkräfte erfolgen kann. Hierbei zieht sich die Bügelfeder zu oder weitet sich auf. Federaggregate dieser Art benötigen einen relativ großen Einbaudurchmesser, der nicht in allen Anwendungsfällen zur Verfügung steht.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, kompakt bauende Riemenspannvorrichtungen bereitzustellen. Hierbei ist zum einen die Eignung für Riementriebe üblicher Art mit gleichbleibender Antriebsscheibe und zum anderen die Eignung für Riementriebe mit wechselnder Antriebscheibe zu berücksichtigen.

Eine erste Lösung besteht in einer Riemenspannvorrichtung für einen Riementrieb aus zumindest zwei Riemenscheiben und einem endlosen Riemen, umfassend ein Torsionsfederaggregat mit einer Längsachse A_2 und mit zumindest einem Torsionsstab oder -rohr, wobei das Torsionsfederaggregat axial und verdrehfest in einem Gestell einspannbar ist, einen Spannarm, der mit seinem einen Ende etwa radial zur Längsachse A_2 gerichtet am Torsionsfederaggregat angeordnet ist, sowie eine Spannrolle, die am anderen Ende des Spannarms drehbar befestigt ist, wobei die Drehachse A_1 der Spannrolle im wesentlichen parallel zur Längsachse A_2 des Torsionsfederaggregats verläuft und der Spannarm um die Längsachse A_2 schwingend gegenüber dem Gestell federnd abstützbar ist. Diese erste Lösung deckt Anwendungsfälle mit im Betrieb gleichbleibender Antriebsscheibe ab.

In axialer Ansicht auf den Riementrieb werden hierbei Einbaumaße für die Spannvorrichtung möglich, die praktisch alleine durch die notwendige Größe des Spannarms vorgegeben sind. Das erfindungsgemäße Torsionsfederaggregat liegt in axialer Aufsicht auf den Riementrieb innerhalb der Kontur des Spannarms. Die notwendige axiale Länge für das Torsionsfederaggregat ist hierbei größer als bei Spannvorrichtungen herkömmlicher Art, bereitet jedoch bezüglich der Einbauverhältnisse im Motorraum geringere Probleme. Bevorzugt ist das Torsionsfederaggregat an einem axialen Ende im Gestell eingespannt und trägt am anderen axialen Ende den Spannarm.

Eine bevorzugte Ausführungsform der ersten Lösung liegt darin, daß das Torsionsfederaggregat eine Mehrzahl von einzelnen Torsionsstäben enthält, die ein jeweils an ihren Enden miteinander zusammengespantes Bündel bilden und Linien- oder Flächenkontakt miteinander haben. Mit einem derartigen Bündel aus Torsionsstäben ist eine relativ torsionsweiche Feder für große Federwege darstellbar, wobei über die Oberflächenreibung zwischen den einzelnen Torsionsstäben bei einer Verdrehung eine innere Dämpfung erzeugt wird. Im Normalfall werden gerade parallel zueinander verlaufende Torsionsstäbe in dichtest möglicher Packung verwendet. Es sind jedoch auch Abwandlungen möglich, wie sie im einzelnen in der älteren deutschen Patentanmeldung 102 56 402.7 der Anmelderin beschrieben sind. Auf den Inhalt dieser Anmeldung wird hiermit voll inhaltlich Bezug genommen. Er kann bei der vorliegenden Lösung Anwendung finden.

Am Spannarm kann eine Reib- oder Dämpfungseinheit angelenkt sein, die ihrerseits an dem Gestell anlenkbar ist. Hiermit können die Bewegungen des Spannarmes gedämpft werden.

Das Bündel aus Torsionsstäben kann am ersten Ende des Torsionsfederaggregats in einer Befestigungsbuchse eingespannt und am zweiten Ende des Torsionsfederaggregats in einer weiteren Buchse eingespannt sein, die mit dem gelagerten Ende des Spannarms drehfest verbunden ist. Die erstgenannte Befestigungsbuchse kann beispielsweise verdrehfest an einem Motorgehäuse angeschraubt werden oder bei un rundem Außenumfang in eine entsprechende Ausnehmung in einem Motorgehäuse formschlüssig eingesetzt werden.

In einer weiterführenden Abwandlung kann das Bündel aus Torsionsstäben von einem Rohr umschlossen sein, daß je nach Befestigung ergänzende Federfunktion oder ergänzende Dämpfungsfunktion haben kann. Nach einer ersten Variante kann dieses Rohr an seinen beiden Enden jeweils verdrehfest mit den beiden Enden des Bündels aus Torsionsstäben, insbesondere mit den genannten Buchsen drehfest verbunden sein und damit eine zum Bündel aus Torsionsstäben parallel geschaltete Drehrohrfeder bilden.

Nach einer zweiten Variante kann das Rohr an seinem einen Ende verdrehfest mit dem einen Ende des Bündels aus Torsionsstäben verbunden sein und mit seinem anderen Ende um einen begrenzten Winkelbetrag gegenüber dem anderen Ende des Bündels frei verdrehbar sein und danach mit dem Bündel in Anschlag kommen. Hierbei würde das Rohr eine zum Bündel aus Torsionsstäben sequentiell zuschaltbare Drehrohrfeder, die somit eine anfänglich geringe Federrate der Torsionsstäbe bei Erreichen des Anschlags erhöht.

Schließlich kann das Rohr nach einer weiteren Variante mit seinem einen Ende verdrehfest mit dem einen Ende des Bündels aus Torsionsstäben verbunden sein und mit seinem anderen Ende unter Reibung gegenüber dem anderen Ende des Bündels aus Torsionsstäben verdrehbar sein. Hierbei wird durch das Rohr ein zum Bündel aus Torsionsstäben parallel geschalteter Reibungsdämpfer gebildet.

Ein bevorzugter Anwendungsfall der vorstehend genannten Erfindung besteht in einem Riementrieb aus zumindest zwei Riemenscheiben und einem endlosen Riemen mit einer Riemenspannvorrichtung der vorgenannten Art, wobei das Torsionsfederaggregat axial und verdrehfest, insbesondere außerhalb des endlosen Riemens in einem Gestell, eingespannt ist. Hierbei ist vorzugsweise vorgesehen, daß der Spannarm in seiner Nominalposition etwa parallel zur Verbindung zwischen den Drehachsen der Riemenscheiben verläuft, über die der Lostrum läuft.

Eine zweite Lösung besteht in einer Riemenspannvorrichtung für einen Riementrieb aus zumindest zwei Riemenscheiben und einem endlosen Riemen umfassend ein Torsionsfederaggregat mit einer Längsachse A_2 und mit zumindest einem Torsionsstab oder -rohr, wobei das Torsionsfederaggregat axial und radial in einem Gestell lagerbar ist, zwei Spannarme, die jeweils mit ihrem einen Ende etwa radial zur Längsachse A_2 gerichtet am Torsionsfederaggregat angeordnet sind, sowie zwei Spannrollen, die jeweils an dem anderen Ende der Spannarme drehbar befestigt sind, wobei die Drehachsen A_1 , A_3 der Spannrollen im wesentlichen parallel zur Längsachse A_2 des Torsionsfederaggregats verlaufen und die Spannarme um die Längsachse A_2 schwingend gegenüber dem Gestell oder relativ zueinander federnd abstützbar sind. Diese Lösung bezieht sich auf Anwendungsfälle mit im Betrieb wechselnder Antriebsscheibe. Die Einbaumaße sind hierbei ebenso günstig, wie bei

der ersten Lösung. Das Torsionsfederaggregat liegt auch hierbei innerhalb der Kontur der Spannarme.

Auch hierbei ist bevorzugt vorgesehen, daß das Torsionsfederelement eine Mehrzahl von einzelnen Torsionsstäben enthält, die ein jeweils an ihren Enden miteinander zusammengespantes Bündel bilden und Linien- oder Flächenkontakt miteinander haben. Auch in diesem Zusammenhang wird auf die ältere deutsche Patentanmeldung 102 56 402.7 der Anmelderin verwiesen, auf deren Lehre hier voll inhaltlich Bezug genommen wird. Sie kann auch bei dieser Lösung zur Anwendung kommen.

Zumindest an einem der Spannarme kann auch hierbei eine Reib- oder Dämpfungseinheit angelenkt sein, die ihrerseits in dem Gestell abstützbar ist.

Nach einer ersten Ausführungsform ist weiterhin vorgesehen, daß das Torsionsfederaggregat eine einzelne Torsionsfedereinheit umfaßt und in dem Gestell drehbar zu lagern ist und einer der Spannarme funktionell mit dem einen Ende der Torsionsfedereinheit und der andere der Spannarme funktionell mit dem anderen Ende der Torsionsfedereinheit verbunden ist. Hiermit ist eine Riemenspannvorrichtung darstellbar, die bei einem Wechsel der Funktion zwischen Zugtrum und Lostrum im Betrieb zur Anwendung kommen kann. Die an den beiden Enden der Torsionsfedereinheit angelenkten Spannarme können hierbei relativ zueinander vorgespannt sein, während das Torsionsfederaggregat als ganzes drehbar gelagert und axial fest im Gestell gehalten werden kann. Die Torsionsfedereinheit kann aus einer Reihenschaltung von Torsionsstäben und Torsionsrohr gebildet werden, die coaxial zueinander angeordnet und gemeinsam gelagert sind. Die Lagerung kann sich über die Länge des Torsionsfederaggregats erstrecken.

Nach einer anderen Ausführung ist vorgesehen, daß das Torsionsfederaggregat zwei Torsionsfedereinheiten umfaßt und in dem Gestell verdrehfest einspannbar ist und einer der Spannarme funktionell mit der ersten Torsionsfedereinheit und der andere der Spannarme funktionell mit der zweiten Torsionsfedereinheit verbunden ist. Hierbei umfaßt das Torsionsfederaggregat zwei funktionell unabhängige Spannarme, wobei es selber dann verdrehfest im Gestell einzuspannen ist. Die beiden Torsionsfedereinheiten können als Kombination von Torsionsstäben zum einen und Torsions-

rohr zum anderen ausgeführt werden, die coaxial ineinanderliegen und gemeinsam eingespannt sind. Hierbei erfolgt die Einspannung bevorzugt an dem den Spannarmen entgegengesetzten Ende des Torsionsfederaggregats.

Die Vorzüge bezüglich der geringeren Einbaumaße manifestieren sich in beiden vorgenannten Ausführungsformen des Torsionsfederaggregats.

Weiterhin ist vorgesehen, daß das Bündel aus Torsionsstäben am ersten Ende des Torsionsfederaggregats in einer Verbindungsbuchse eingespannt ist und daß das Bündel aus Torsionsstäben am zweiten Ende des Torsionsfederaggregats in einer Buchse eingespannt ist, die mit dem ersten Ende des einen Spannarms drehfest verbunden ist.

Weiter wird vorgeschlagen, daß das Bündel aus Torsionsstäben von einem Rohr umschlossen ist, das an seinem einen Ende verdrehfest mit der Verbindungsbuchse verbunden ist und seinem anderen Ende mit dem zweiten Spannarm drehfest verbunden ist.

Im ersten Anwendungsfall wird damit eine zum Bündel aus Torsionsstäben in Reihe geschaltete Drehrohrfeder gebildet, im zweiten Anwendungsfall eine unabhängige Drehrohrfeder zusätzlich zur Torsionsstabfeder.

Für beide Anwendungen kann vorgesehen werden, daß zwischen dem ersten Spannarm und dem zweiten Spannarm Reibungsdämpfungselemente wirksam eingesetzt sind, insbesondere zwischen den beiden Spannarmen angeordnete Tellerfedern und Reibscheiben.

Ein erster Anwendungsfall liegt in einem Riementrieb aus zumindest zwei Riemenscheiben und einem endlosen Riemen mit einer Riemenspannvorrichtung der genannten Art, wobei das Torsionsfederaggregat in einem Gestell drehbar gelagert ist und ein erster Spannarm drehfest mit einem Ende einer Torsionsfedereinheit und der andere Spannarm drehfest mit dem anderen Ende der Torsionsfedereinheit verbunden ist.

Ein alternativer Anwendungsfall liegt in einem Riementrieb aus zumindest zwei Riemenscheiben und einem endlosen Riemen mit einer Riemenspannvorrichtung der genannten Art, wobei das Torsionsfederaggregat in einem Gestell verdrehfest eingespannt ist und ein erster Spannarm drehfest mit einer ersten Torsionsfedereinheit und der andere Spannarm drehfest mit einer zweiten Torsionsfedereinheit verbunden ist.

Der Zusammenbau erfolgt vorzugsweise so, daß das Torsionsfederaggregat außerhalb des endlosen Riemens angeordnet ist und der erste Spannarm sich in seiner Nominalstellung parallel zur Verbindung durch die Drehachsen zweier erster Riemenscheiben erstreckt und der zweite Spannarm in seiner Nominalstellung parallel zur Verbindung durch die Drehachsen einer der beiden vorgenannten Riemenscheiben und einer weiteren Riemenscheibe verläuft.

Aus der DE 39 12 944 A1 ist eine Riemenspannvorrichtung bekannt, bei der als Federelement eine aus mehreren Drehstäben zusammengesetzte Drehstabfeder verwendet wird, deren Längsachse parallel zur Drehachse der Spannrolle verläuft, wobei die Spannrolle in einem Spannhebel gelagert ist, der am freien Ende der Drehstabfeder angeordnet ist. Das feste Ende der Drehstabfeder ist in einer Halterung fest eingespannt, die mit Anschraubmitteln zur Befestigung an einem festen Gehäuse versehen ist. Um eine Biegung der Drehstabfeder bei Belastung zu verhindern, ist diese in einem Führungsrohr angeordnet, wobei Drehstabfeder und Führungsrohr an dem den Spannhebel tragenden Ende beide drehfest mit dem Spannhebel verbunden sind. Das Führungsrohr seinerseits ist drehbar im Motorblock gelagert.

Die weiterführende Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine kompakt bauende Riemenspannvorrichtung der vorgenannten Art mit verbesserten Eigenschaften bereitzustellen. Hierbei ist zum einen die Eignung für Riementriebe üblicher Art mit gleichbleibender Antriebsscheibe und zum anderen die Eignung für Riementriebe mit wechselnder Antriebsscheibe zu berücksichtigen.

Eine erste weiterführende Lösung besteht in einer Riemenspannvorrichtung für einen Riementrieb aus zumindest zwei Riemenscheiben und einem endlosen Riemen, umfassend ein Torsionsfederaggregat mit einer Längsachse A_2 und mit zumindest ei-

nem Torsionsstab, wobei das Torsionsfederaggregat axial und verdrehfest in einem Gestell einspannbar ist, einen Spannarm, der mit seinem einen Ende etwa radial zur Längsachse A_2 gerichtet am Torsionsfederaggregat angeordnet ist, sowie eine Spannrolle, die am anderen Ende des Spannarms drehbar befestigt ist, wobei die Drehachse A_1 der Spannrolle im wesentlichen parallel zur Längsachse A_2 des Torsionsfederaggregats verläuft und der Spannarm um die Längsachse A_2 schwingend gegenüber dem Gestell federnd abstützbar ist, wobei der zumindest eine Torsionsstab von einem Rohr umschlossen ist, in dessen dem Spannarm entgegengesetztem Ende das entsprechende Ende des zumindest einen Torsionsstabes verdrehfest festgelegt ist und in dessen anderem Ende der Spannarm in einer radialen Lagerung gelagert ist, wobei der Spannarm mit dem anderen Ende des zumindest einen Torsionsstabes verdrehfest verbunden ist und die mittlere Bewegungsebene E der Spannrolle im mittleren Bereich der genannten radialen Lagerung liegt. Hiermit wird eine Vorrichtung bereitgestellt, die im Bereich der Lagerung zwischen dem Schwingarm oder Spannarm, der die Spannrolle trägt, und dem Rohr, das der unmittelbaren Befestigung der Anordnung an einem Gestell also insbesondere an einem Motorblock dient, querkraftfrei bzw. biegemomentenfrei ist. Hiermit werden Biegeeinflüsse im Bereich der Lagerung des Spannarmes vermieden, so daß die Funktion dieser Lagerung dauerhaft gesichert ist, eine saubere Spannarm- und Spannrollenbewegung in einer Ebene garantiert ist und erhöhter Verschleiß oder erhöhte Reibung in der Lagerung ausgeschlossen werden kann. Die mittlere Bewegungsebene ist hierbei gleichbedeutend mit der mittleren Rollenebene. Diese soll erfindungsgemäß im mittleren Bereich der Axialerstreckung der genannten Lagerung liegen, insbesondere möglichst mittig zur Axialerstreckung genannten Lagerung.

In bevorzugter Ausführungsform umfaßt das Torsionsfederaggregat eine Mehrzahl von einzelnen Torsionsstäben, die ein jeweils an ihren Enden miteinander zusammengespantes Bündel bilden und Linien- oder Flächenkontakt miteinander haben. Hiermit kann eine innere Dämpfung der Torsionsfeder bewirkt und in gewünschtem Umfang eingestellt werden.

In weiterer Ausgestaltung ist das Bündel aus Torsionsstäben am ersten Ende des Torsionsfederaggregates in einer ersten Buchse eingespannt, die mit dem entsprechenden Ende des Rohres fest verbunden ist. Hierbei ist die Gesamtheit des Bün-

dels insbesondere formschlüssig in einer Öffnung der Buchse eingesetzt.

Weiterhin ist vorgesehen, daß das Bündel aus Torsionsstäben am zweiten Ende des Torsionsfederaggregates in einer zweiten Buchse eingespannt ist, die mit dem einen Ende des Spannarmes drehfest verbunden ist und gegenüber dem Rohr drehbar gelagert ist. Auch hier erfolgt die Anbindung bevorzugt formschlüssig zwischen einer Durchgangsöffnung in der Buchse und dem Bündel aus Torsionsstäben.

Zwischen dem Spannarm und dem Rohr kann ergänzend zur Dämpfung in der Torsionsfeder ein Reibungsdämpfer beliebiger Bauart zusätzlich eingesetzt sein. Dieser Reibungsdämpfer kann innerhalb oder außerhalb des Rohres angeordnet sein.

Eine zweite weiterführende Lösung besteht in einer Riemenspannvorrichtung für einen Riementrieb aus zumindest zwei Riemenscheiben und einem endlosen Riemen, umfassend ein Torsionsfederaggregat mit einer Längsachse A_2 und mit zumindest einem Torsionsstab, wobei das Torsionsfederaggregat axial und radial in einem Gestell lagerbar ist, zwei Spannarme, die jeweils mit ihrem einen Ende etwa radial zur Längsachse A_2 gerichtet am Torsionsfederaggregat angeordnet sind, sowie zwei Spannrollen, die jeweils an dem anderen Ende der Spannarme drehbar befestigt sind, wobei die Drehachsen A_1 , A_3 der Spannrollen im wesentlichen parallel zur Längsachse A_2 des Torsionsfederaggregats verlaufen und die Spannarme um die Längsachse A_2 schwingend relativ zueinander federnd abgestützt sind, wobei der zumindest eine Torsionsstab von einem Rohr umschlossen ist, in dessen den Spannarmen entgegengesetztem Ende das entsprechende Ende des zumindest einen Torsionsstabes verdrehfest festgelegt ist und auf dessen anderem Ende einer der Spannarme verdrehfest festgelegt ist, und in dessen genanntem anderen Ende der andere der Spannarme in einer radialen Lagerung gelagert ist, wobei dieser Spannarm mit dem anderem Ende des zumindest einen Torsionsstabes verdrehfest verbunden ist und die mittlere Bewegungsebene E der Spannrollen im mittleren Bereich der genannten radialen Lagerung liegt. Mit dieser erfindungsgemäßen Lösung ist für den Anwendungsfall einer Riemenspannvorrichtung mit zwei Spannrollen, bei denen die Schwing- oder Spannarme gegeneinander federnd vorgespannt werden können, eine Konstruktion gegeben, bei dem die Lagerung zwischen dem einen der Spannarme und dem Rohr, das seinerseits den anderen der Spannarme hält, quer-

kraftfrei bzw. biegemomentenfrei gehalten ist. Auch hiermit ergibt sich wieder die Sicherheit, daß die Lagerung dauerhaft reibungsarm und verschleißfrei ihre Funktion erfüllt und daß insoweit das Rohr ebenso wie eine mit dem genannten Spannarm verbundene Buchse, die im Rohr gelagert ist, nicht übermäßig stark dimensioniert werden müssen. Die mittlere Bewegungsebene ist hier wieder gleichbedeutend mit der Mittelebene der beiden Spannrollen. Diese soll innerhalb der Axialerstreckung der genannten Lagerung liegen, insbesondere möglichst mittig zur Axialerstreckung der genannten Lagerung.

In bevorzugter Ausführung ist wiederum vorgesehen, daß das Torsionsfederaggregat eine Mehrzahl von einzelnen Torsionsstäben enthält, die ein jeweils an ihren Enden miteinander zusammengespantes Bündel bilden und Linien- oder Flächenkontakt miteinander haben. Dabei kann das Bündel aus Torsionsstäben am ersten Ende des Torsionsfederaggregats in einer ersten Buchse eingespannt sein, die mit dem Rohr fest verbunden ist und weiter am zweiten Ende des Torsionsfederaggregats in einer zweiten Buchse eingespannt sein, die mit dem ersten Ende des einen Spannarmes drehfest verbunden ist und gegenüber dem Rohr drehbar gelagert ist.

Zwischen dem ersten Spannarm und dem zweiten Spannarm können Reibungsdämpfungselemente eingesetzt sein, insbesondere innerhalb oder außerhalb des Rohres angeordnete Hülsendämpfer.

Das der Anbindung an ein Gestell, insbesondere an einen Motorblock, dienende Rohr kann unmittelbar in einer Lagerstelle des Motorblocks gelagert sein oder in bevorzugter Ausführung drehbar in einer Hülse gelagert sein, die dann unmittelbar im Gestell einspannbar oder anschraubbar ist. Die Hülse ist bevorzugt nahe der mittleren Bewegungsebene der Spannrollen im Gestell einschraubbar oder an dieses anschraubbar. Der mit dem einen Ende des Rohres drehfest verbundene Spannarm kann gabelförmig umfaßt werden von dem mit dem Bündel aus Torsionsfedern verbundenen Spannarm. Zumindest einer der Spannarme, bevorzugt beide, können aus zwei Hälften zusammengesetzt sein, deren Teilungsebene etwa der mittleren Bewegungsebene der Spannrollen und Spannarme entspricht. Hierbei kann jede der beiden Hälften eine Lagerstelle für den Zapfen einer der Spannrollen bilden.

Eine weitere Lösung besteht aus einer Riemenspannvorrichtung für einen Riementrieb aus zumindest zwei Riemenscheiben und einem endlosen Riemen, umfassend zwei Torsionsfederaggregate mit zueinander parallelen Längsachsen A_2 , A_4 und mit jeweils zumindest einem Torsionsstab oder -rohr, die axial und radial in einem Gestell lagerbar sind, mit jeweils einem Spannarm, der mit seinem einen Ende etwa radial zur Längsachse A_2 , A_4 gerichtet am jeweiligen Torsionsfederaggregat angeordnet ist, sowie jeweils einer Spannrolle, die am jeweils anderen Ende eines Spannarms drehbar befestigt ist, wobei die Drehachsen A_1 , A_3 der Spannrollen im wesentlichen parallel zu den Längsachsen A_2 , A_4 der Torsionsfederaggregate verlaufen, und wobei die Torsionsfederaggregate gleich- oder gegensinnig drehbar miteinander gekoppelt sind. Hiermit wird eine Riemenspannvorrichtung bereitgestellt, die im wesentlichen aus zwei Einheiten gemäß den ersten Lösungen aufgebaut ist, wobei sie jedoch bezüglich ihres Einbaues im Gestell und ihrer Funktion weitgehend der Vorrichtung gemäß den zweiten Lösungen entspricht. Zwei im wesentlichen rohr- oder stabförmige Torsionsfederaggregate können parallel zueinander liegend platzsparend eingesetzt sein, wobei sie in axialer Ansicht innerhalb der Konturen der beiden Spannarme liegen, die sich hierbei nicht überdecken. Diese weitere Lösung bezieht sich auf Anwendungsfälle mit im Betrieb wechselnder Antriebsscheibe, wobei eine größere Freiheit in der Topologie des Riementriebs eröffnet wird. Soweit die Torsionsfederaggregate gleichsinnig drehbar miteinander gekoppelt sind, können die Spannrollen beide von außen auf den endlosen Riemen einwirken. Sofern die Torsionsfederaggregate gegensinnig drehbar miteinander gekoppelt sind, kann einer der Spannarme mit seiner Spannrolle von außen auf den Riemen und der andere der Spannarme mit seiner Spannrolle von innen auf den Riemen einwirken. In beiden Fällen wird jeweils bei Wechsel der Antriebsscheibe durch synchrone Verdrehung der Torsionsfederaggregate der Lostrum durch eine Spannrolle gespannt und der Zugtrum von der anderen Spannrolle entlastet.

Auch bei dieser weiteren Lösung ist in bevorzugter Ausführung vorgesehen, daß zumindest eines der Torsionsfederaggregate eine Mehrzahl von einzelnen Torsionsstäben enthält, die ein jeweils an ihren Enden miteinander zusammengespantes Bündel bilden und Linien- oder Flächenkontakt miteinander haben. Auch in diesem Zusammenhang wird auf die ältere deutsche Patentanmeldung 102 56 402.7 der Anmelderin verwiesen, auf deren gesamte Lehre hier Bezug genommen wird. Sie

kann auch bei dieser Lösung zur Anwendung kommen. Zumindest an einem der Spannarme kann eine Reib- oder Dämpfungseinheit angelenkt sein, die in dem Gestell abstützbar ist. Die Torsionsfederaggregate können über eine zweiarmige Kurbelschwinge miteinander gekoppelt sein, wobei je nach Anordnung der Arme bzw. der Koppel eine gleichsinnige oder eine gegensinnige Drehbewegung erzwungen werden kann. Die Torsionsfederaggregate können alternativ über ein Stirnradgetriebe miteinander gekoppelt sein, wobei je nach Verwendung eines Zwischenrades oder unter Verzicht auf ein Zwischenrad gleich- oder gegensinnige Drehbewegungen bewirkt werden können.

Das Bündel aus Torsionsstäben kann jeweils am ersten Ende des Torsionsfederaggregats in einer Befestigungsbuchse eingespannt sein, am zweiten Ende in einer Buchse eingespannt sein, die mit einem Ende eines Spannarmes drehfest verbunden ist, und das Bündel aus Torsionsstäben kann von einem Rohr umschlossen sein, das an seinen Enden jeweils verdrehfest mit den beiden Enden des Bündels aus Torsionsstäben verbunden ist und eine zum Bündel aus Torsionsstäben parallel geschaltete Drehrohrfeder bildet. Die Spannvorrichtung nach dieser weiteren Lösung findet insbesondere Verwendung in einem Riementrieb mit zumindest zwei Riemenscheiben und einem endlosen Riemen, wobei die Torsionsfederaggregate in einem Gestell drehbar gelagert und gleich- oder gegensinnig drehbar miteinander gekoppelt sind. Hierbei können die Längsachsen A_2 , A_4 der Torsionsfederaggregate etwa spiegelsymmetrisch zur Winkelhalbierenden eines Winkels liegen, der von zwei Tangenten an drei vom Riemen aufeinanderfolgend umschlungenen Riemenscheiben gebildet wird. Zumindest einer der Spannarme kann über ein Reib- oder Dämpfungseinheit gegenüber dem Gestell abgestützt sein. Zusätzlich zur federnden Kopplung der Spannarme relativ zueinander kann zumindest einer der Spannarme über eine weitere Federeinheit zusätzlich gegenüber dem Gestell abgefedert sein.

Für alle Lösungen kommt als Material der Torsionsstäbe oder -rohre Stahl oder faserverstärkter Kunststoff in Betracht. Die Spannarme können bei allen Lösungen aus Leichtmetalldruckguß oder als Stahlformteile ausgeführt sein. Als Material für die Spannrollen ist Kunststoff oder Stahl bei allen Lösungen geeignet.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt

und werden nachstehend anhand der Zeichnungen beschrieben.

Figur 1 zeigt das Prinzip eines Riementriebs mit einarmiger Riemenspannvorrichtung;

Figur 2 zeigt eine perspektivische Darstellung einer Riemenspannvorrichtung für einen Riementrieb nach Figur 1;

Figur 3 zeigt die Riemenspannvorrichtung nach Figur 2;

- a) in Seitenansicht
- b) im Schnitt durch die Drehachsen
- c) in Ansicht auf die Achsen
- d) in perspektivischer Darstellung ähnlich Figur 2;

Figur 4 zeigt den Schnitt nach Figur 3b in vergrößerter Darstellung;

Figur 5 zeigt das Prinzip eines Riementriebs mit zweiarmiger Riemenspannvorrichtung;

Figur 6 zeigt eine perspektivische Darstellung einer Riemenspannvorrichtung für einen Riementrieb nach Figur 5;

Figur 7 zeigt die Riemenspannvorrichtung nach Figur 6

- a) in Seitenansicht
- b) im Schnitt durch die Drehachsen
- c) in Ansicht auf die Achsen
- d) in perspektivischer Darstellung ähnlich Figur 6;

Figur 8 zeigt den Schnitt nach Figur 7b in vergrößerter Darstellung;

Figur 9 zeigt das Prinzip eines Riementriebs mit zweiarmiger Riemenspannvorrichtung mit zwei Torsionsfederaggregaten in einer ersten Ausführung;

Figur 10 zeigt das Prinzip eines Riementriebs mit zweiarmiger Riemenspannvorrichtung mit zwei Torsionsfederaggregaten in einer dritten Ausführung;

Figur 11 zeigt die zwei Torsionsfederaggregate nach Figur 9 in perspektivischer Darstellung;

Figur 12 zeigt die zwei Torsionsfederaggregate nach Figur 10 in perspektivischer Darstellung;

Figur 13 zeigt eine perspektivische Darstellung einer einarmigen Riemenspannvorrichtung für einen Riementrieb in einer weiteren Ausführung;

Figur 14 zeigt eine perspektivische Darstellung der beiden Hälften des Spannarmes der Vorrichtung nach Figur 13;

Figur 15 zeigt die Riemenspannvorrichtung nach Figur 13 im Schnitt durch die Drehachsen;

Figur 16 zeigt eine perspektivische Darstellung einer zweiarmigen Riemenspannvorrichtung für einen Riementrieb nach Figur 5 in einer weiteren Ausführung;

Figur 17 zeigt die Riemenspannvorrichtung nach Figur 16 im Schnitt durch die Drehachsen.

In Figur 1 ist das Prinzipbild eines Riementriebs an einer Brennkraftmaschine in axialer Ansicht auf die Kurbelwelle dargestellt. Ein endloser Riemen 11, insbesondere ein Keilrippenriemen oder ein Zahnriemen, läuft über drei innenliegende Riemenscheiben, nämlich eine auf der Kurbelwelle montierte und von dieser angetriebene Riemenscheibe 12, die den Riementrieb antreibt, eine vom Riemen angetriebene Riemenscheibe 13 für einen Kompressor einer Klimaanlage und eine vom Riemen 11 angetriebene Riemenscheibe 14 für einen elektrischen Generator (Lichtmaschine). Der Zahnriemen läuft im Uhrzeigersinn um. Zwischen der Riemenscheibe 12 und der Riemenscheibe 14 befindet sich der Lostrum, der von einer Spannrolle 15 beauf-

schlägt wird, die in unterschiedlichen Positionen bei verschiedenen Riemenlängen dargestellt ist. Die Spannrolle 15 ist an einem Spannarm 19 um eine Drehachse A_2 schwenkbar angeordnet, die zugleich die Mittelachse eines Torsionsfederaggregats 20 bildet. Das Torsionsfederaggregat 20 ist mit einem ersten Ende drehfest am Motorblock verankert und trägt an seinem anderen Ende in radialer Anordnung zu seiner Mittelachse den Spannarm 19 mit der Spannrolle 15. Die Spannrolle 15 ist um eine Drehachse A_1 drehbar und mit der glatten Außenseite des Riemens in Kontakt. Der Spannarm 19 ist mittels eines längenveränderlichen Lenkers 16 an einem Gestell abstützbar. Dieser kann Dämpfer- und/oder Federelemente umfassen. Von den verschiedenen Positionen der Spannrolle 15 gibt die mittlere Position PN die Nominalposition an, während die benachbarten Positionen PM2 und PE3 Toleranzbereiche wiedergeben und die äußeren Positionen PM3 den Neuzustand vor einer Anfangsdehnung und die Position PE4 einen Endanschlag jenseits zulässiger Riemen-
 dehnung und Alterung wiedergibt.

In Figur 2 ist die erfindungsgemäße Riemenspannvorrichtung in ihren wesentlichen Teilen mit der zylindrischen Spannrolle 15, die auf der glatten Außenseite des Riemens anliegt, einem Spannarm 19 und einem Torsionsfederaggregat 20 gezeigt. Die Spannrolle 15 ist ein leichtbauendes Kunststoffteil, das auf einem Lagerzapfen 21 am Spannarm 19 drehbar gelagert ist. Der Spannarm 19 ist ein verkröpfter Träger und weist gewichtsreduzierende Taschen 22 auf einer Seite auf. Der Spannarm 19 ist verdrehfest am oberen Ende des Torsionsfederaggregats gehalten, das Torsionsfederaggregat 20 wird an seinem unteren Ende mit hier nicht im einzelnen dargestellten Mitteln drehfest am Motorblock verankert.

In Figur 3 sind gleiche Einzelheiten wie in Figur 2 mit gleichen Bezugsziffern belegt. Auf die vorhergehende Beschreibung wird insoweit Bezug genommen. Die in Figur 3b erstmals erkennbaren zusätzlichen Einzelheiten werden nachstehend anhand der inhaltsgleichen größeren Figur 4 erläutert.

In Figur 4 ist die Gesamtanordnung nach Figur 3b größer dargestellt. Hierbei ist erkennbar, daß die Taschen 22 zur Gewichtsreduzierung einseitig im Spannarm 19 eingepreßt sind. Am freien Ende des Spannarmes 19 ist der Lagerzapfen 21 gezeigt, auf dem die Spannrolle 15 mittels eines Rollenlagers 23 drehbar gelagert ist. Der

Lagerinnenring des Lagers wird mittels einer Schraube 24 auf dem Lagerzapfen 21 gehalten. Die Spannrolle 15 umschließt den Lageraußenring des Lagers formschlüssig. Die Spannrolle ist damit um eine Drehachse A_1 drehbar. Am anderen Ende des Spannarmes 19 ist ein Auge 25 ausgebildet, in das eine Buchse 26 drehfest, insbesondere im Preßsitz eingesetzt ist. In die Buchse 26 ist ein Ende eines Bündels 27 von Torsionsfedern 32 eingesetzt, das mit der Buchse 26 als ganzes verdrehfest verbunden ist. Das andere Ende des Bündels 27 von Torsionsfedern 32 ist in eine Buchse 28 eingesetzt, das mit dieser Buchse 28 ebenfalls als ganzes verdrehfest verbunden ist. Auf die Buchsen 26, 28 ist ein Rohr 29 aufgesetzt, das mit der Buchse 28 drehfest verbunden ist. Das oben dargestellte Ende des Rohres 29 übergreift das untere Ende der Buchse 26, wobei zwischen Rohr 29 und Buchse 26 Hülsen 30, 31 eingesetzt sind, die unterschiedlichen Funktionen dienen können. In eingebauten Zustand wird das untere Ende des Torsionsfederaggregats 20 entweder unmittelbar über die Buchse 28 oder über den Außenumfang des Rohres 29 verdrehfest in einer Halterung eingespannt. Damit ist der Spannarm 19 um die Achse A_2 gegenüber der Buchse 28 federnd verdrehbar. Die Hülsen 30, 31 können bei entsprechender Bemessung als Lagerhülsen oder Reibdämpfungshülsen dienen, wenn eine Verdrehbarkeit des oberen Endes des Rohres 29 gegenüber der Buchse 26 möglich ist. Die Hülsen 30, 31 können auch als Drehanschlaghülsen für das obere Ende des Rohres 29 dienen, wenn das Rohr 29 als sequentiell zum Torsionsfederbündel 27 zuschaltbare Rohrfeder dienen soll, die ab einem bestimmten Verdrehwinkel des Torsionsfederaggregats die Federrate erhöhen soll. Die Hülsen 30, 31 können auch als Klemmhülsen dienen, die eine drehfeste Verbindung zwischen dem oberen Ende des Rohres 29 und der Buchse 26 herstellen, so daß das Rohr 29 parallel zum Torsionsfederbündel 27 geschaltet ist und über dem gesamten Verdrehwinkel des Torsionsfederaggregats die Federrate erhöht. Da bei einer Torsion des Federbündels 27 eine geringe Verkürzung desselben eintritt, können die Enden des Federbündels in zumindest einer der Buchsen 26 und 28 oder in beiden zwar verdrehfest gehalten aber geringfügig axial verschiebbar sein.

In Figur 5 ist das Prinzipbild eines Riementriebs an einer Brennkraftmaschine in axialer Ansicht auf die Kurbelwelle dargestellt. Ein endloser Riemen 11, insbesondere ein Keilrippenriemen oder ein Zahnriemen läuft über drei innenliegende Riemenscheiben, nämlich eine auf der Kurbelwelle montierte und von dieser angetriebene Rie-

mentscheibe 12, die den Riementrieb antreibt, eine vom Riemen angetriebene Riemenscheibe 13 für einen Kompressor einer Klimaanlage und eine vom Riemen 11 angetriebene Riemenscheibe 14 für einen elektrischen Startergenerator (Anlasserlichtmaschine). Der Zahnriemen läuft im Uhrzeigersinn um. Im dargestellten Motorbetrieb befindet sich zwischen der Riemenscheibe 12 und der Riemenscheibe 14 der Lostrum, der von einer ersten Spannrolle 15 beaufschlagt wird, die um eine Drehachse A_1 drehbar ist und in unterschiedlichen Positionen bei verschiedenen Riemenlängen dargestellt ist. Die erste Spannrolle 15 ist an einem Spannarm 19' um eine Drehachse A_2 schwenkbar angeordnet, die zugleich die Mittelachse eines Torsionsfederaggregats 20' bildet. Der Spannarm 19' ist mittels eines längenveränderlichen Lenkers 16 an einem Gestell abstützbar, welcher Dämpfer- und/oder Federelemente umfassen kann. Zwischen der Riemenscheibe 13 und der Riemenscheibe 14 befindet sich ein Abschnitt des Zugtrums, der von einer zweiten Spannrolle 35 beaufschlagt wird, die um eine Drehachse A_3 drehbar ist und auf dem gespannten Riemen 11 aufliegt. Die zweite Spannrolle 35 ist an einem zweiten Spannarm 39 um die Drehachse A_2 schwenkbar angeordnet, die bereits genannt wurde. Der Spannarm 39 ist mittels eines längenveränderlichen Lenkers 46 gegenüber dem Gestell abstützbar, welcher Dämpfer- und/oder Federelemente umfassen kann. Beide Spannarme 19, 39 sind miteinander über das Torsionsfederaggregat 20', das um die Drehachse A_2 frei drehbar ist, drehelastisch gekoppelt. Das Torsionsfederaggregat kann mit einer Federvorspannung zwischen den Spannarmen eingebaut sein. Im nicht dargestellten Starterbetrieb befindet sich der Zugtrum zwischen der Riemenscheibe 14 und der Riemenscheibe 12, während der Riemen zwischen der Riemenscheibe 13 und der Riemenscheibe 14 zum Lostrum wird. Die Positionen der Spannrollen 15 und 35 werden beim Wechsel zum Starterbetrieb sinngemäß vertauscht; die Spannrolle 15 liegt dann auf dem gespannten Zugtrum auf, während die Spannrolle 35 den erschafften Lostrum nach innen spannt. Die Spannrollen 15, 35 sind mit der glatten Außenseite des Riemens in Kontakt. Von den verschiedenen Positionen der Spannrolle 15 gibt die mittlere Position PN die Nominalposition im Motorbetrieb an, während die benachbarten Positionen PM2 und PE3 Toleranzbereiche wiedergeben und die äußeren Positionen PM3 den Neuzustand vor einer Anfangsdehnung und die Position PE4 einen Endanschlag jenseits zulässiger Riemendehnung und Alterung wiedergibt.

In Figur 6 ist die erfindungsgemäße Riemenspannvorrichtung in ihren wesentlichen Teilen mit der ersten Spannrolle 15, dem ersten Spannarm 19', der zweiten Spannrolle 35, dem zweiten Spannarm 39 und einem Torsionsfederaggregat 20 gezeigt. Die Rollen sind leichtbauende Kunststoffteile, die am Ende ihrer Spannarme 19, 39 drehbar gelagert sind. Der erste Spannarm 19' ist ein gerader Träger, der am oberen Ende des Torsionsfederaggregats verdrehfest gehalten ist. Der zweite Spannarm 39 ist ein verkröpfter Träger, der unterhalb des ersten so auf dem Torsionsfederaggregat 20' gehalten ist, daß die Spannrollen 15, 35 in einer Ebene laufen. Das Torsionsfederaggregat 20' ist vorzugsweise frei drehbar im Motorblock gelagert.

In Figur 7 sind gleiche Einzelheiten wie in Figur 6 mit gleichen Bezugsziffern belegt. Auf die vorhergehende Beschreibung wird insoweit Bezug genommen. Die in Figur 7b erstmals erkennbaren zusätzlichen Einzelheiten werden nachstehend anhand der inhaltsgleichen größeren Figur 8 erläutert.

In Figur 8 ist die Gesamtanordnung nach Figur 7b größer dargestellt. Der Spannarm 19' mit der Spannrolle 15 ist nur im Bereich des Torsionsfederaggregats 20' angeschnitten, während der Spannarm 39 mit der Spannrolle 35 mittig geschnitten dargestellt ist. Hierbei ist erkennbar, daß im Spannarm 39 zur Gewichtsreduzierung Taschen 42 einseitig eingepreßt sind. Am freien Ende des Spannarmes 39 ist ein Lagerzapfen 41 gezeigt, auf dem die Spannrolle 35 mittels eines Rollenlagers 43 drehbar gelagert ist. Der Lagerinnenring des Lagers wird mittels einer Schraube 44 auf dem Lagerzapfen 41 gehalten. Die Spannrolle 35 umschließt den Lageraußenring des Lagers formschlüssig. Die Spannrolle 35 ist damit um eine Drehachse A_2 drehbar. Am angeschnittenen Ende des Spannarmes 19 ist ein Auge 25 ausgebildet, in das eine Buchse 26 drehfest, insbesondere im Preßsitz eingesetzt ist. In die Buchse 26 ist ein Ende eines Bündels 27 von Torsionsfedern 32 eingesetzt, das mit der Buchse 26 als ganzes verdrehfest verbunden ist. Das andere Ende des Bündels 27 von Torsionsfedern 32 ist in eine Buchse 28 eingesetzt, das mit dieser Buchse 28 ebenfalls als ganzes verdrehfest verbunden ist. Auf die Buchsen 26, 28 ist ein Rohr 29 aufgesetzt, das mit der Buchse 28 drehfest verbunden ist. Das oben dargestellte Ende des Rohres 29 übergreift das untere Ende der Buchse 26, wobei zwischen Rohr 29 und Buchse 26 Hülsen 30, 31 eingesetzt sind. Die Hülsen 30, 31 können bei entsprechender Bemessung als Lagerhülsen oder Reibdämpfungshülsen dienen. Auf dem

oberen Ende des Rohres 29 ist der zweite Spannarm 39 drehfest aufgesetzt. Der zweite Spannarm 39 stützt sich axial nach unten über eine Distanzhülse 40 ab, die auf einem Flansch 38 aufsitzt. Zwischen dem Rohr 29 und der Distanzhülse sitzen Zentrierhülsen 36, 37. Nach oben stützt sich der zweite Spannarm über Tellerfedern 33 und Reibscheiben 34 am ersten Spannarm 19' ab, die miteinander eine Reibungsdampfereinheit bilden. Auf diese Weise bilden das Bündel 27 von Torsionsfedern 32 und das Rohr 29 eine Reihenschaltung von Federn, die unter entsprechender Vorspannung gegenüber dem Riemen eingebaut werden kann. Wenn alternativ hierzu die Buchse 28 und das untere Ende des Rohres 29 fest in einer Halterung eingespannt werden, stützen sich unabhängig voneinander der Spannarm 19' mit der Spannrolle über das Bündel 27 und der Spannarm 39 mit der Spannrolle 35 über die Rohrfeder 29 an der Halterung ab. Da bei einer Torsion des Federbündels 27 eine geringe Verkürzung desselben eintritt, können die Enden des Federbündels in zumindest einer der Buchsen 26 und 28 oder in beiden zwar verdrehfest gehalten aber geringfügig axial verschiebbar sein.

Die Figuren 9 und 10 werden zunächst gemeinsam beschrieben. Ein endloser Riemen 11, insbesondere ein Keilrippenriemen oder ein Zahnriemen läuft über drei einliegende Riemenscheiben 12, 13, 14 und zwar eine auf der Kurbelwelle montierte und von dieser angetriebene Riemenscheibe 12, die den Riemen 11 antreibt, eine vom Riemen 11 angetriebene Riemenscheibe 13, z. B. für einen Kompressor einer Klimaanlage, und eine vom Riemen 11 angetriebene Scheibe 14, z. B. für einen elektrischen Startergenerator (Anlasserlichtmaschine). Der Zahnriemen läuft im Uhrzeigersinn um. Im dargestellten Motorbetrieb der Brennkraftmaschine befindet sich der Lostrum zwischen der Riemenscheibe 12 und der Riemenscheibe 14 und wird von einer ersten Spannrolle 15 beaufschlagt, die in unterschiedlichen Positionen bei verschiedenen Riemenlängen dargestellt ist. Die erste Spannrolle 12 ist an einem Spannarm 19 um eine Drehachse A_2 schwenkbar angeordnet, die zugleich die Mittelachse eines Torsionsfederaggregats 20₁ bildet. Zwischen der Riemenscheibe 13 und der Riemenscheibe 14 befindet sich ein Abschnitt des Zugtrums, der von einer zweiten Spannrolle 35 beaufschlagt wird, die auf dem gespannten Riemen 11 aufliegt. Die zweite Spannrolle 35 ist an einem zweiten Spannarm 39 um eine Drehachse A_4 schwenkbar angeordnet, die zugleich die Mittelachse eines zweiten Torsionsfederaggregats 20₂ bildet. Die Drehachsen A_2 , A_4 liegen parallel zueinander und

senkrecht zur Zeichenebene.

In Figur 9 liegt die zweite Spannrolle 35 auf der Innenseite des Riemens am Zugtrum an. Hierbei sind die beiden Torsionsfederaggregate 20_1 , 20_2 derart gekoppelt, daß sie gegensinnig zueinander im Gestell verdrehbar sind. Im nicht dargestellten Starterbetrieb befindet sich der Zugtrum zwischen der Riemenscheibe 14 und der Riemenscheibe 12, während der Riemen zwischen der Riemenscheibe 13 und der Riemenscheibe 14 zum Lostrum wird. Hierbei schwenkt der Spannarm 19 im Uhrzeigersinn und der Spannarm 39 entgegen dem Uhrzeigersinn, so daß die Spannrolle 35 den erschlafften Lostrum nach außen spannt.

In Figur 10 liegt die zweite Spannrolle 35 außen auf dem Riemen 11 an. Beide Torsionsfederaggregate 20_1 , 20_2 , sind miteinander so gekoppelt, daß sie am Zugtrum gleichsinnig im Gestell drehbar sind. Auch hier befindet sich im nicht dargestellten Starterbetrieb der Zugtrum zwischen der Riemenscheibe 14 und der Riemenscheibe 15, während der Riemen zwischen der Riemenscheibe 13 und der Riemenscheibe 14 zum Lostrum wird. Die Spannrolle 15 liegt dann auf dem gespannten Zugtrum auf, während die Spannrolle 35 den erschlafften Lostrum nach innen spannt.

Die Figuren 11 und 12 werden nachfolgend gemeinsam beschrieben. Sie zeigen prinzipiell den Aufbau und die Kopplung der beiden Torsionsfederaggregate 20_1 , 20_2 nach den Figuren 9 und 10. Hierbei ist in Figur 11 die entgegengesetzte Drehbarkeit nach Figur 9 und in Figur 12 die gleichsinnige Drehbarkeit nach Figur 10 gezeigt. Die Torsionsfederaggregate bestehen jeweils aus einem Bündel 27_1 , 27_2 aus Torsionsstäben, an deren ersten Enden Spannarme 19, 39 mit Spannrollen 15, 35 und an deren zweiten Enden Kurbelarme 45_1 , 45_2 angelenkt sind, die über eine Koppel 47 miteinander verbunden sind.

In Figur 11 sind die Kurbelarme 45_1 , 45_2 parallel zueinander in entgegengesetzten Richtungen (antiparallel) radial an den Federbündeln 27 angeordnet, so daß über die Koppel 47 eine gegensinnige Verdrehbarkeit der Torsionsfederaggregate 20_1 , 20_2 erzwungen wird.

In Figur 12 sind die Kurbelarme 45_1 , 45_2 gleichsinnig und parallel radial an den Tor-

sionsfederaggregaten 20_1 , 20_2 angeordnet, so daß über die Koppel 47_2 eine gleichsinnige Verdrehbarkeit der Torsionsfederaggregate 20_1 , 20_2 erzwungen wird.

Zwischen den Spannarmen 19, 39 kann eine relative Vorspannung unter Verformung der Bündel aus Torsionsfedern beim Einbau der Riemenspannvorrichtung aufgebaut werden. Die Torsionsfederaggregate als solche sind drehbar zu lagern.

In Figur 13 ist eine weitere erfindungsgemäße Riemenspannvorrichtung mit einer zylindrischen Spannrolle 15, einem Spannarm 19 und einem Torsionsfederaggregat 20 gezeigt. Der Spannarm 19 ist hier aus zwei Hälften zusammengesetzt, deren Teilungsebene etwa in der mittleren Bewegungsebene der Rolle bzw. des Spannarms liegt und jeweils eine Lagerstelle für die Spannrolle 15 bilden. Näheres läßt sich in der folgenden Figur erkennen.

In Figur 14 sind zwei Armhälften 48, 49 erkennbar, von denen die erste eine Buchse 50 und die zweite ein flaches Auge 51 umfaßt. Die Hälften 48, 49 werden miteinander so verbunden, daß Buchse 50 und Auge 51 gemeinsam das Auge 25 bilden und auf das Torsionsfederaggregat 20 aufgeschoben werden können. Gleichzeitig ist in jeder der Hälften eine Lagerstelle 52, 53 zu erkennen, die bei miteinander verbundenen Hälften den Zapfen für die Spannrolle aufnehmen.

In Figur 15 ist die Bauweise des zusammengesetzten Spannarmes 19 aus den zwei Armhälften 48, 49 näher erkennbar. Ein Lagerzapfen 21 wird vor dem Zusammensetzen der Hälften in die Lageröffnung eingesetzt. Die Spannrolle 15 ist mittels eines nicht im einzelnen dargestellten Rollenlagers 23 drehbar im Spannarm gelagert. Die Spannrolle ist um die Drehachse A_1 drehbar. Am entgegengesetzten Ende ist die Buchse 50 stirnseitig mit einer Buchse 26 drehfest verbunden, die drehbar in ein Rohr 29 eingesetzt ist und mit diesem eine Lagerung 54 bilden. In die Hülse 26 ist eine Torsionsfederanordnung 32 verdrehfest mit dem oberen Ende eingesteckt. Das untere Ende der Torsionsfeder 32 ist in eine weitere Buchse 28 verdrehfest eingesteckt. Mit der Buchse 28 ist das Rohr 29 drehfest und axial verbunden. Zwischen der Buchse 50 und dem oberen Ende des Rohres 29 ist eine mehrteilige Hülse 55 gezeigt, die einen Reibungsdämpfer zwischen dem Auge 25 und dem oberen Ende des Rohres 29 bilden kann. Erfindungsgemäß liegt die mittlere Bewegungsebene E

der Spannrolle 15 und des Spannarmes 19, die zugleich die Teilungsebene zwischen den Hälften 48 und 49 bildet, innerhalb des axialen Bereiches A der Lagerung 54. Insbesondere liegt die Ebene E etwa mittig zur Axialerstreckung A der Lagerung 54. Die Lagerung 54 zwischen Spannarm 19 und Rohr 29 ist damit querkraftfrei bzw. biegemomentenfrei, so daß die Funktion der Lagerung im Höchstmaße gewährleistet ist.

In Figur 16 ist eine erfindungsgemäße Riemenspannvorrichtung in einer weiteren Ausführung mit einer ersten Spannrolle 15, einem ersten Spannarm 19', einer zweiten Spannrolle 35, einem zweiten Spannarm 39 und mit einem Torsionsfederaggregat 20' gezeigt. Der erste Spannarm 19', der drehfest mit einer oben deckelförmig ausgebildeten Hülse 26 verbunden ist, ist gabelartig geteilt, während der zweite Spannarm 39, der mit dem Rohr 29 der Torsionsfederanordnung 20' verbunden ist, zwischen die beiden Gabelteile eingreift. Es ist erkennbar, daß eine Torsionsfeder 32 formschlüssig in die Hülse 26 eingreift. Beide Spannarme 19' und 39' sind aus je zwei Hälften zusammengesetzt, wie in Figur 14 oben näher erläutert.

In Figur 17 ist die Vorrichtung nach Figur 16 im Teilschnitt durch die Mittelachse A₂ der Torsionsfeder 32 dargestellt. Die Torsionsfeder 32 ist oben formschlüssig in die Hülse 26 eingesteckt, die über ihre deckelartige Ausbildung drehfest mit dem ersten Spannarm 19' verbunden ist und mit ihrem unteren Ende mit einer Hülse 28 drehfest verbunden. Die Hülse 28 ist ihrerseits mit dem Rohr 29 drehfest verbunden. Auf das obere Ende des Rohres 29 ist der zweite Spannarm 39, der erkennbar ebenfalls aus zwei Hälften besteht, fest aufgesetzt. Auch hier bilden Hülsen 26 und Rohr 29 eine Lagerstelle 54 miteinander. Innerhalb des Auges 25 des Spannarmes 19 liegt noch eine weitere Hülse 55, die einen zwischen dem oberen Ende des Rohres 29 und dem Auge 25 wirksamen Reibungsdämpfer bildet. Das Rohr 29 wird im vorliegenden Fall noch von einer Hülse 40 umgeben, gegenüber welcher das Rohr 29 frei drehbar ist. Die Hülse 40 dient zur Festlegung der Drehfederanordnung 20' in einem Gestell. Die mittlere Bewegungsebene E der hier nicht gezeigten Spannrollen und der Spannarme, die gleichzeitig die mittlere Teilungsebene beider Spannarme 19' und 39 bildet, liegt auch hier erfindungsgemäß mittig zur axialen Länge A der Lagerung 54 zwischen der Buchse 26 und dem Rohr 29, so daß die Lagerungsanordnung querkraftfrei bzw. biegemomentenfrei ist und auch bei großen Kräften zwischen den

Spannarmen 19' und 39 störungsfrei arbeitet.

Muhr und Bender KG
In den Schlachtwiesen 4
57439 Attendorn

8. Mai 2003
Ne/sch (20030217)
Q02580DE10

Riemenspannvorrichtung

Bezugszeichenliste

11	Riemen
12	Riemenscheibe
13	Riemenscheibe
14	Riemenscheibe
15	Spannrolle
16	Lenker
17	Reibrolle
18	Reibrolle
19	Spannarm
20	Torsionsfederaggregat
21	Drehzapfen
22	Tasche
23	Rollenlager
24	Schraube
25	Auge
26	Buchse
27	Federbündel
28	Buchse
29	Rohr
30	Hülse

31	Hülse
32	Torsionsfeder
33	Tellerfeder
34	Reibscheibe
35	Spannrolle
36	Hülse
37	Hülse
38	Flansch
39	Spannarm
40	Distanzhülse
41	Drehzapfen
42	Tasche
43	Rollenlager
44	Schraube
45	Kurbelarm
46	Lenker
47	Koppel
48	Armhälfte
49	Armhälfte
50	Hülse
51	Auge
52	Lagerstelle
53	Lagerstelle
54	Lagerstelle
55	Hülsendämpfer

Riemenspannvorrichtung

Zusammenfassung

Riemenspannvorrichtung für einen Riementrieb aus zumindest zwei Riemenscheiben 12, 13, 14 und einem endlosen Riemen 11, umfassend ein Torsionsfederaggregat 20 mit einer Längsachse A_2 und mit zumindest einem Torsionsstab oder -rohr 32, wobei das Torsionsfederaggregat 20 axial und verdrehfest in einem Gestell einspannbar ist, einen Spannarm 19, der mit seinem einen Ende etwa radial zur Längsachse A_2 gerichtet am Torsionsfederaggregat 20 angeordnet ist, sowie eine Spannrolle 15, die am anderen Ende des Spannarms 19 drehbar befestigt ist, wobei die Drehachse A_1 der Spannrolle 15 im wesentlichen parallel zur Längsachse A_2 des Torsionsfederaggregats 20 verläuft und der Spannarm 19 um die Längsachse A_2 schwingend gegenüber dem Gestell federnd abstützbar ist.

Figur 1

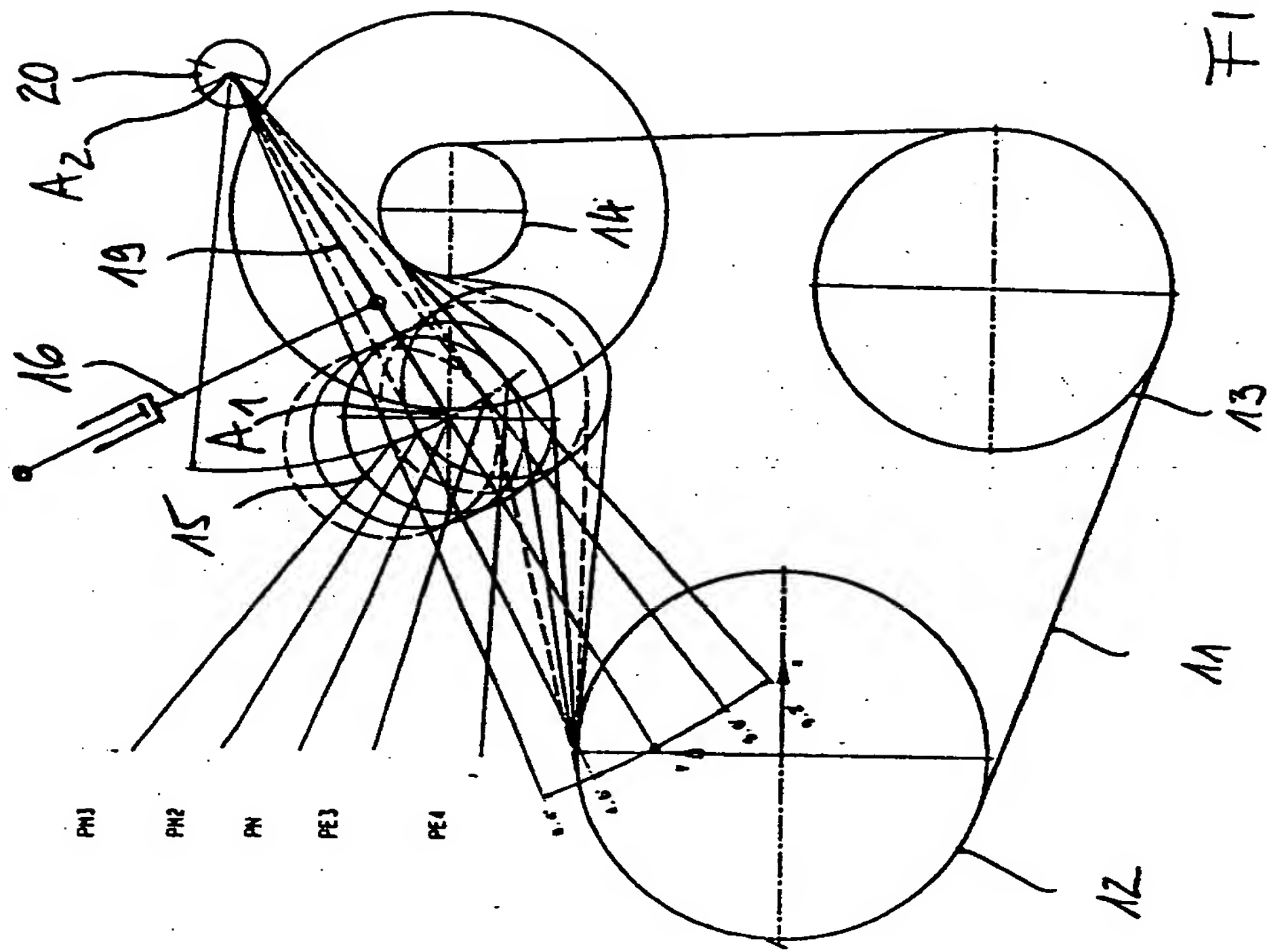


FIG. 1

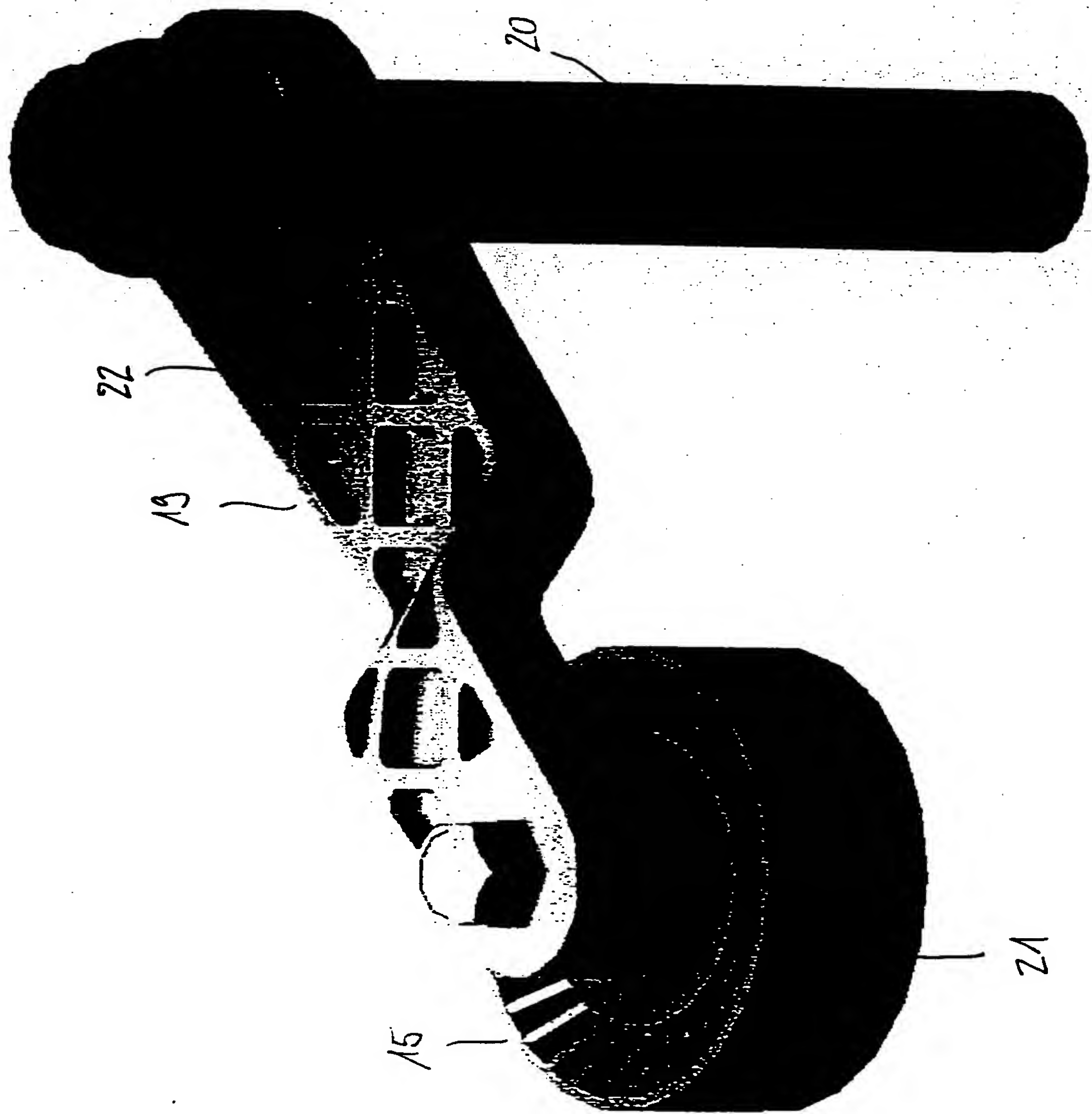
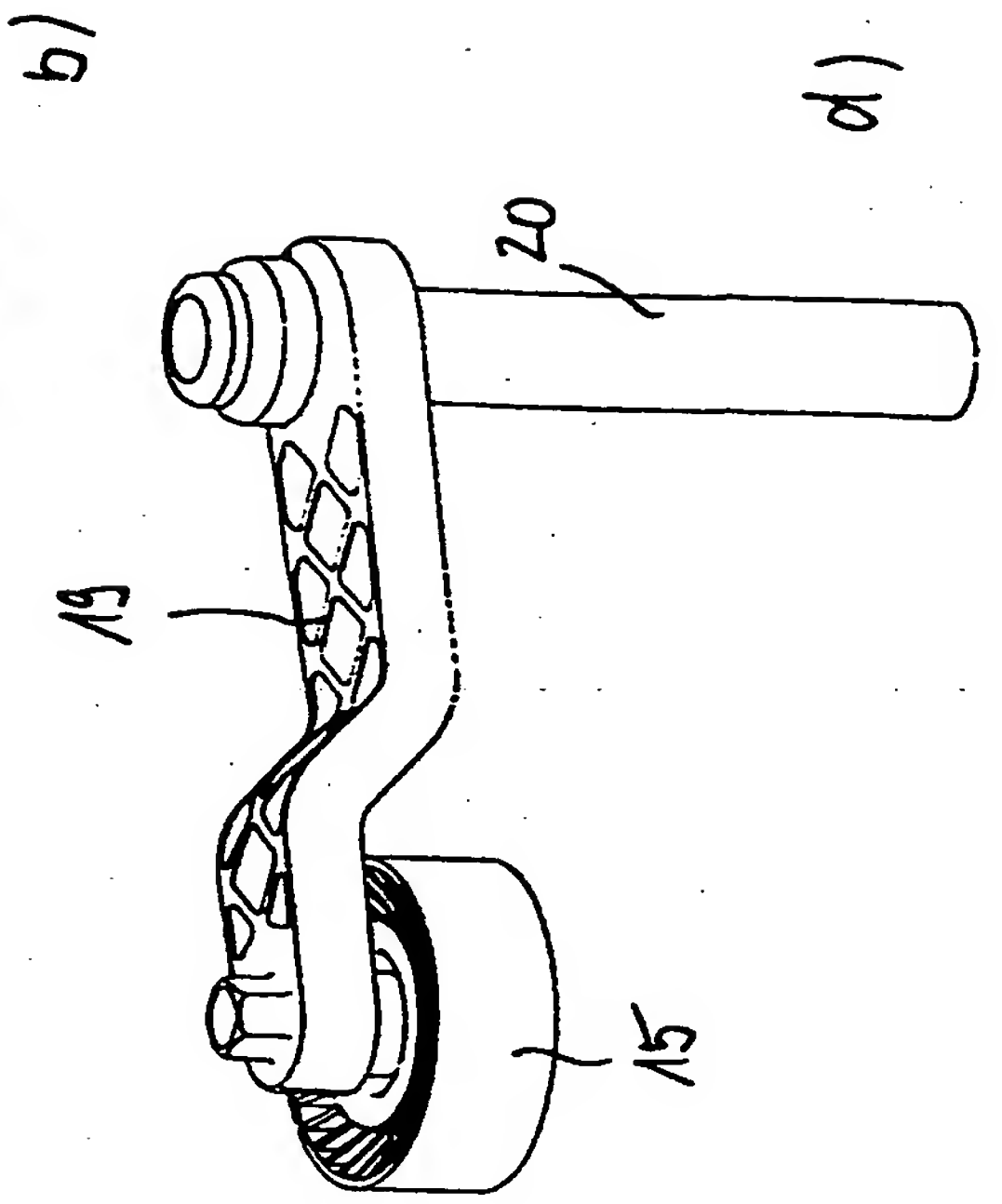
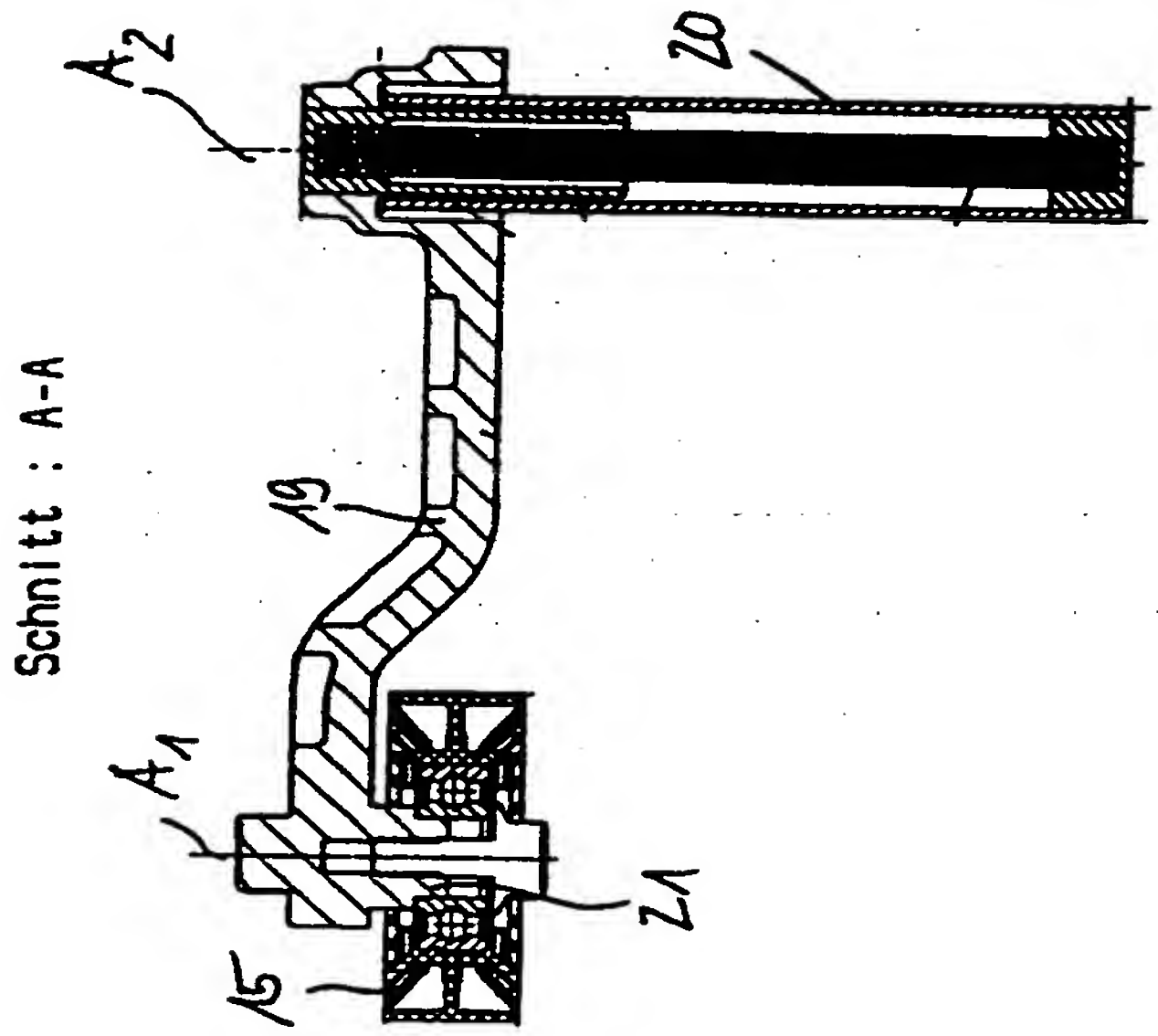
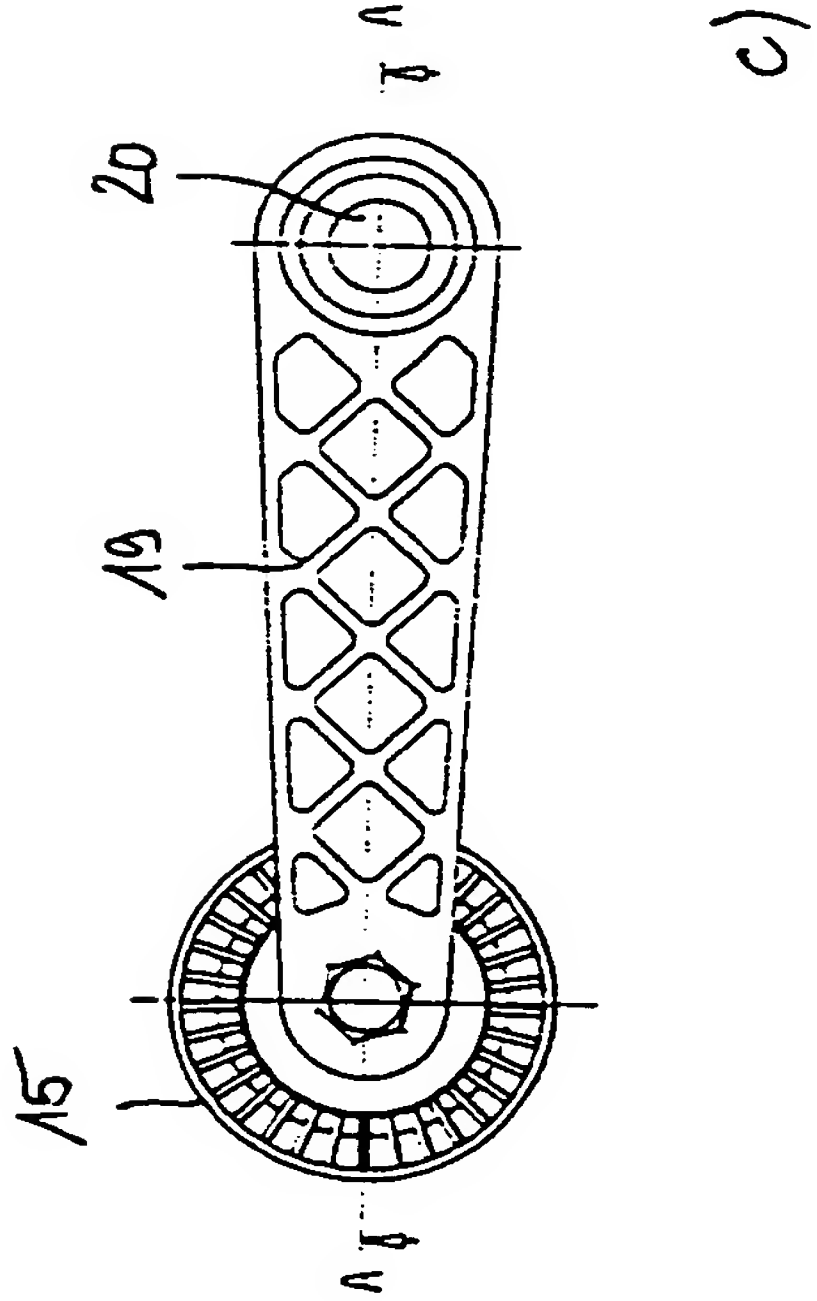
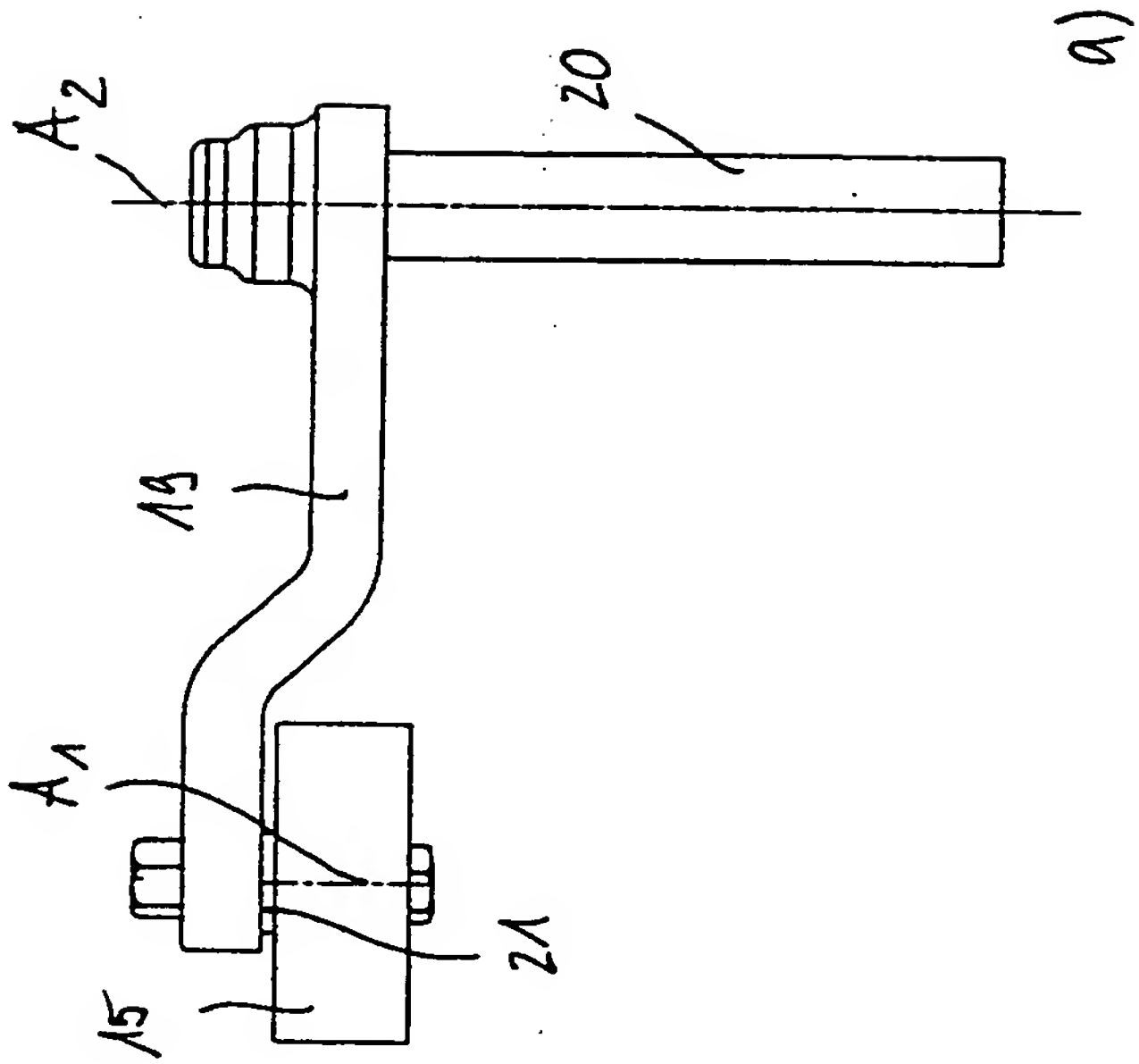


FIG. 2



Schnitt : A-A

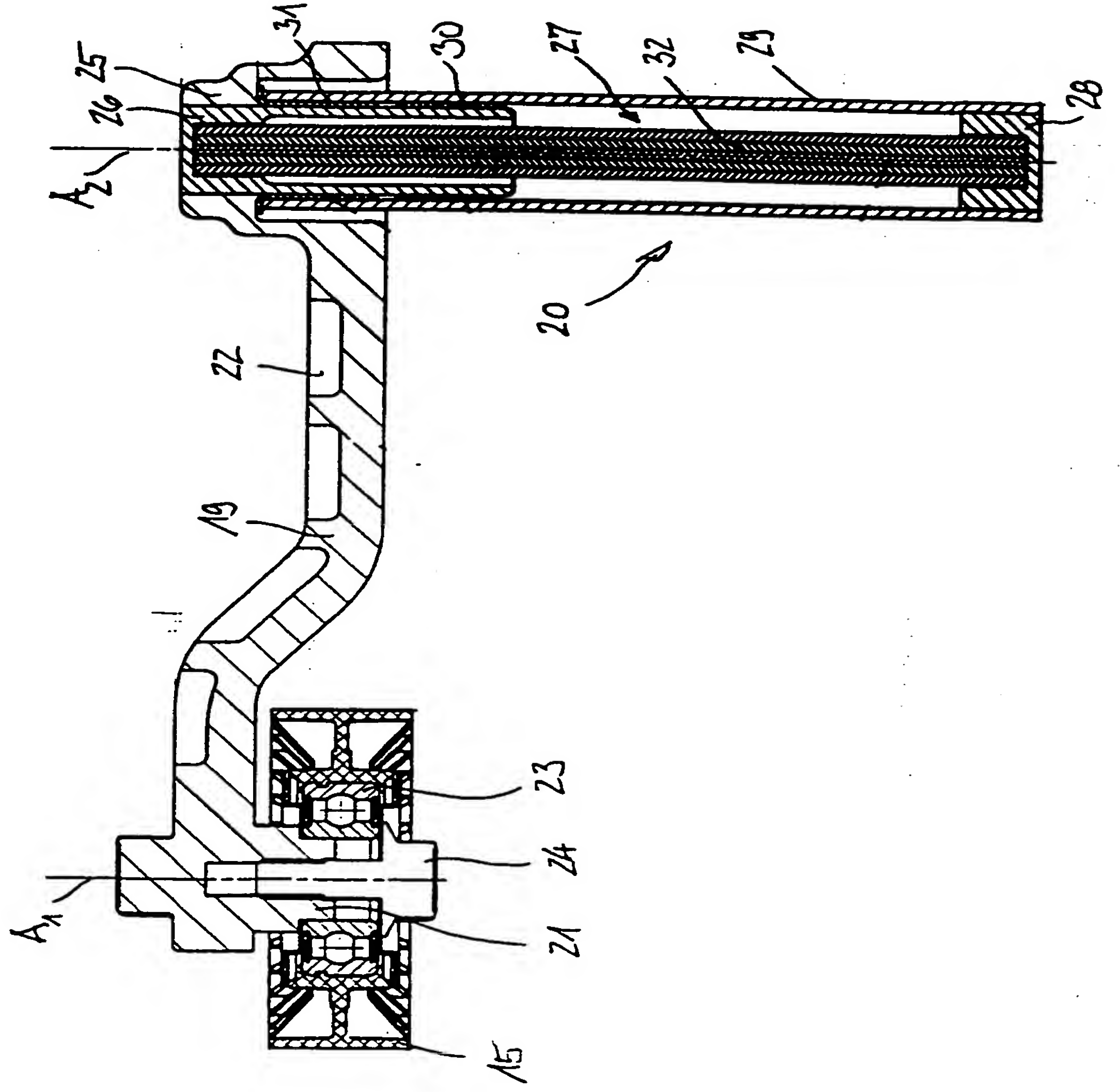
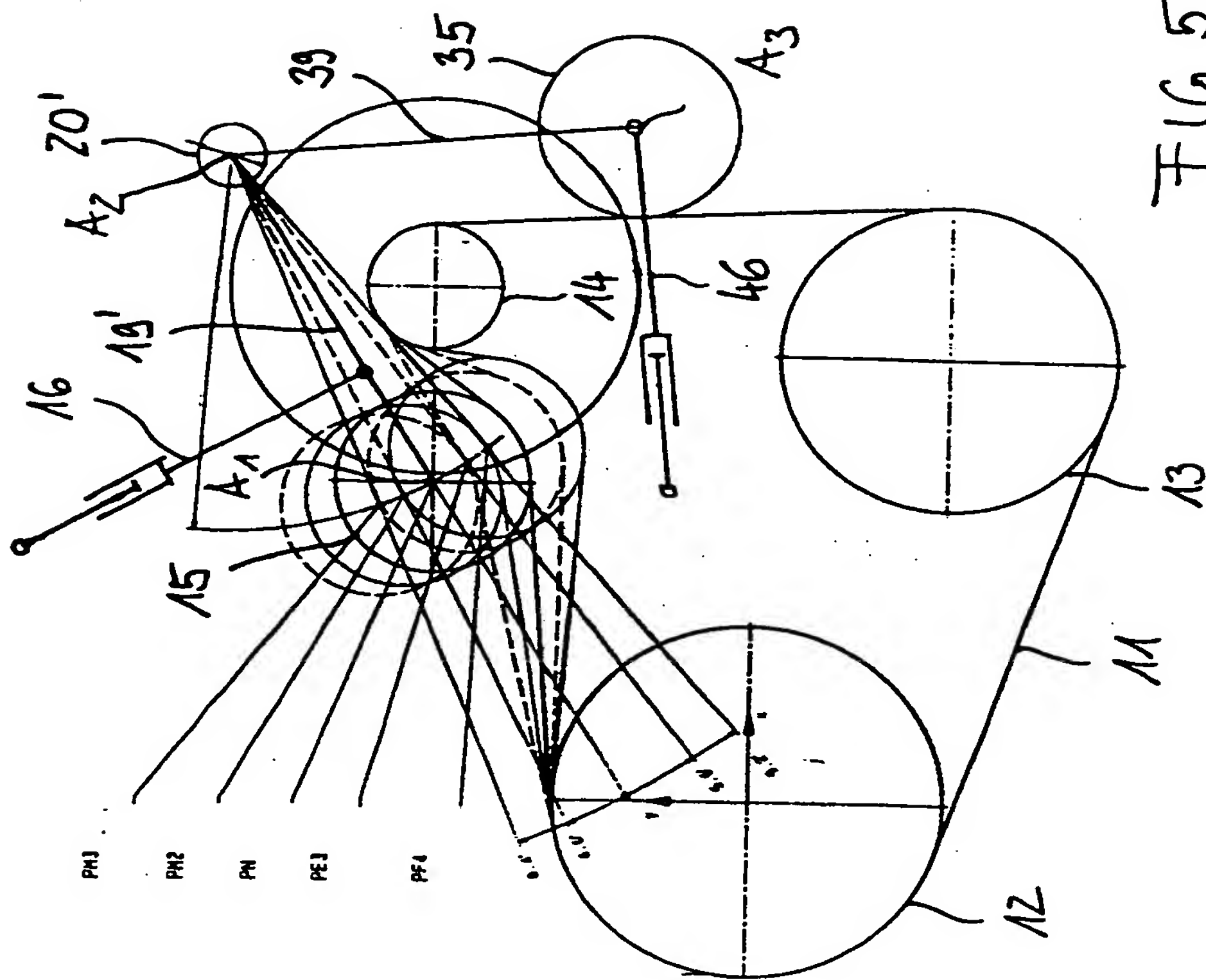


FIG 4



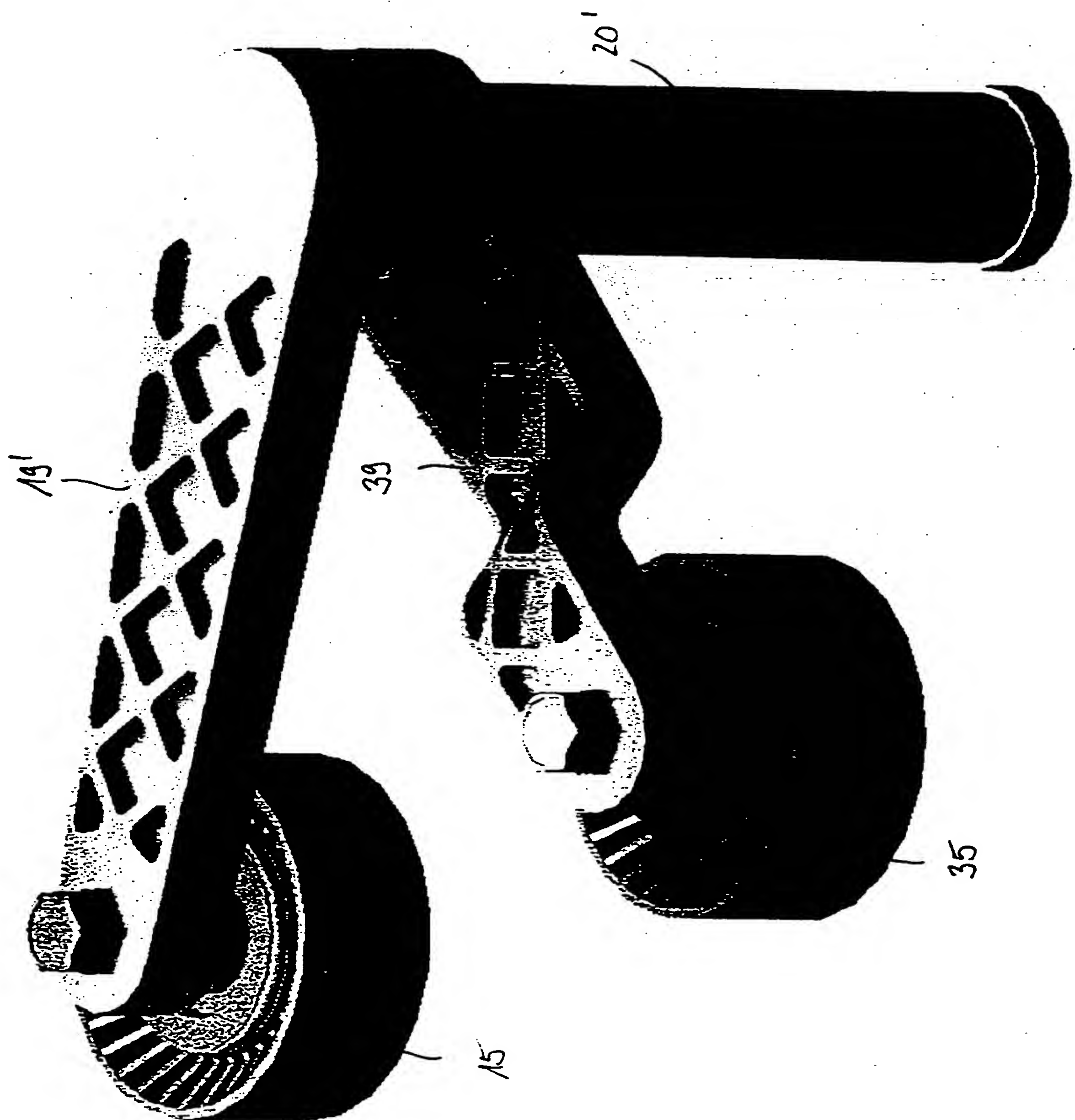
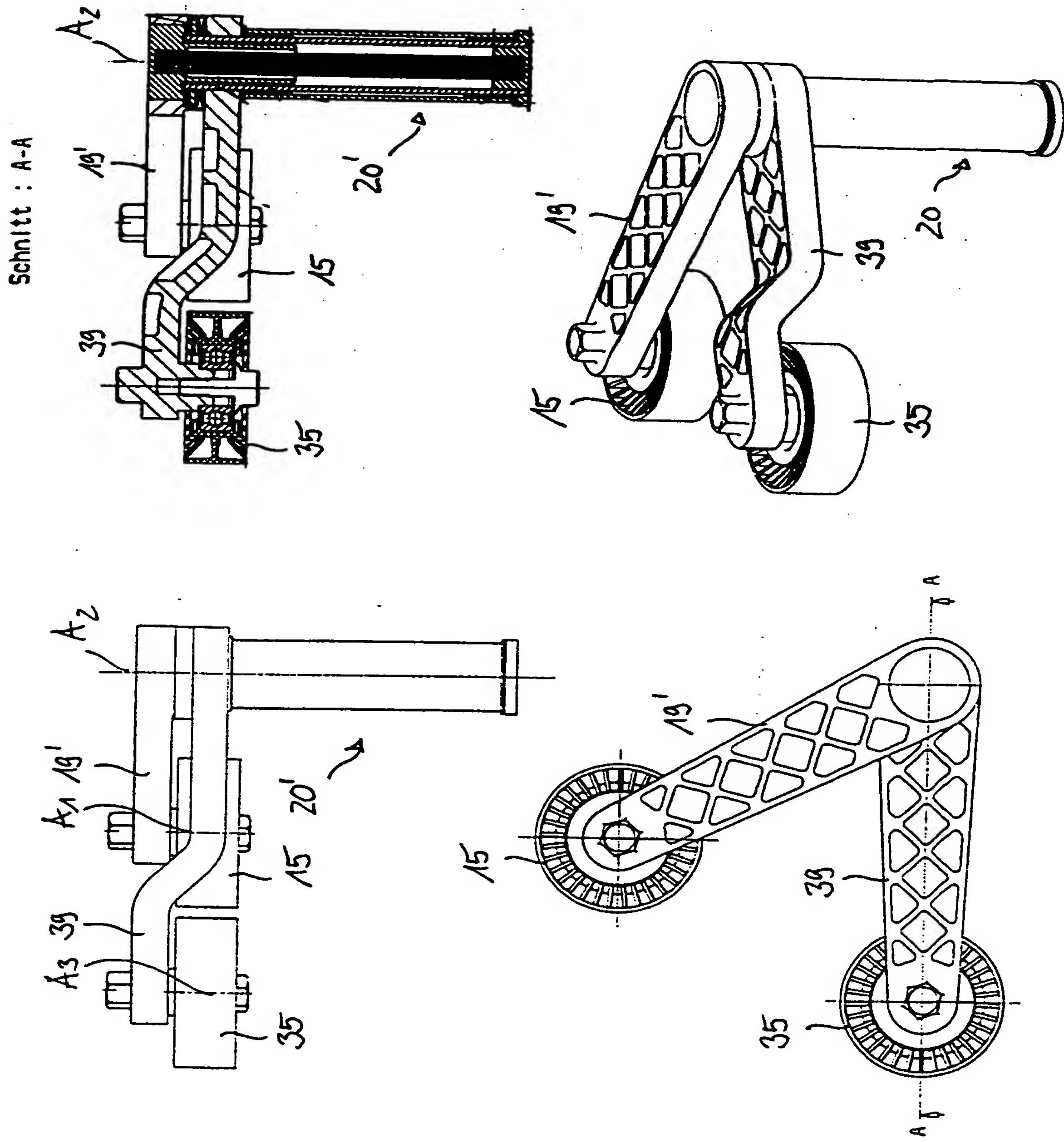
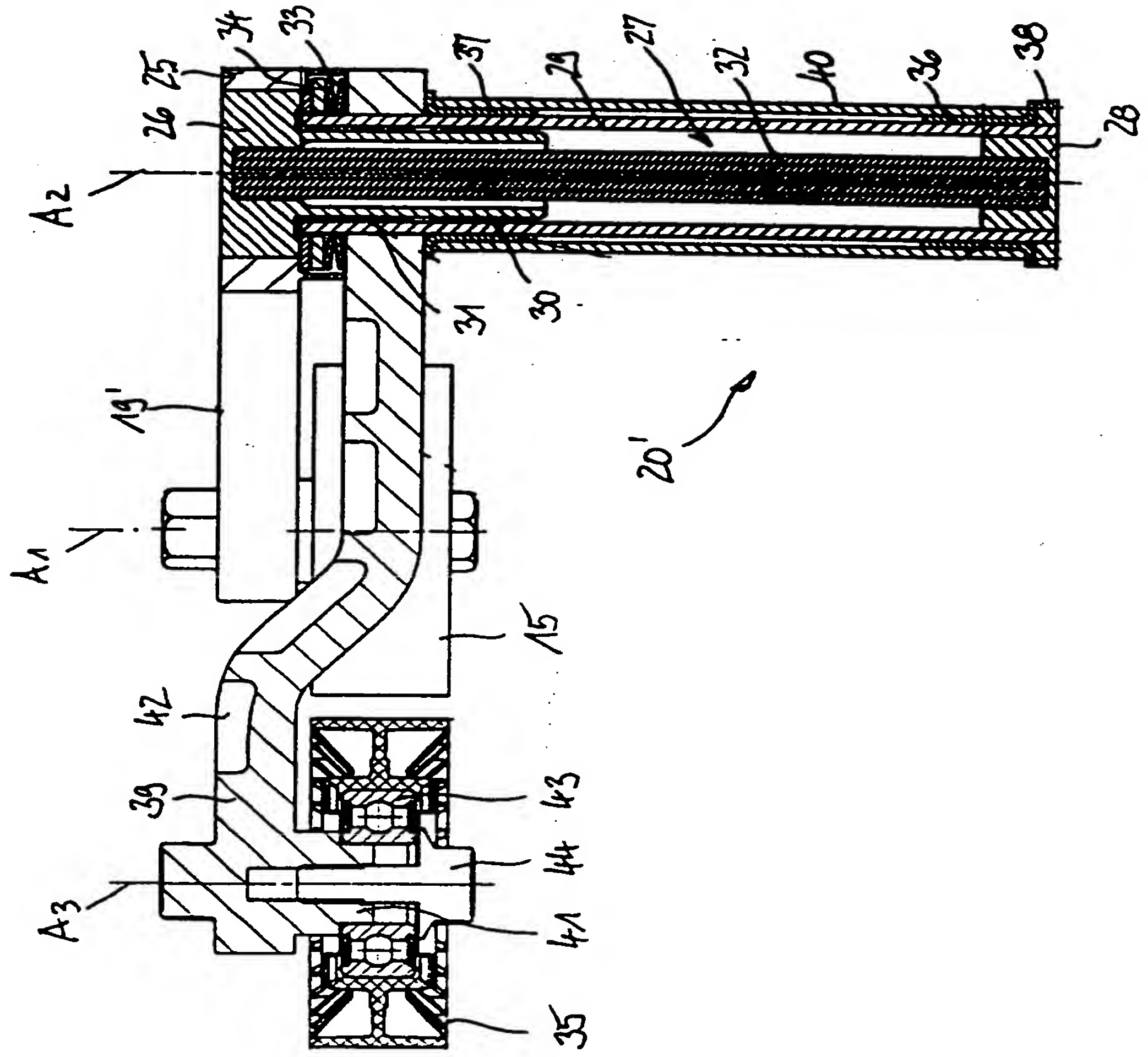


FIG. 6

Fig. 7



Schnitt : A-A



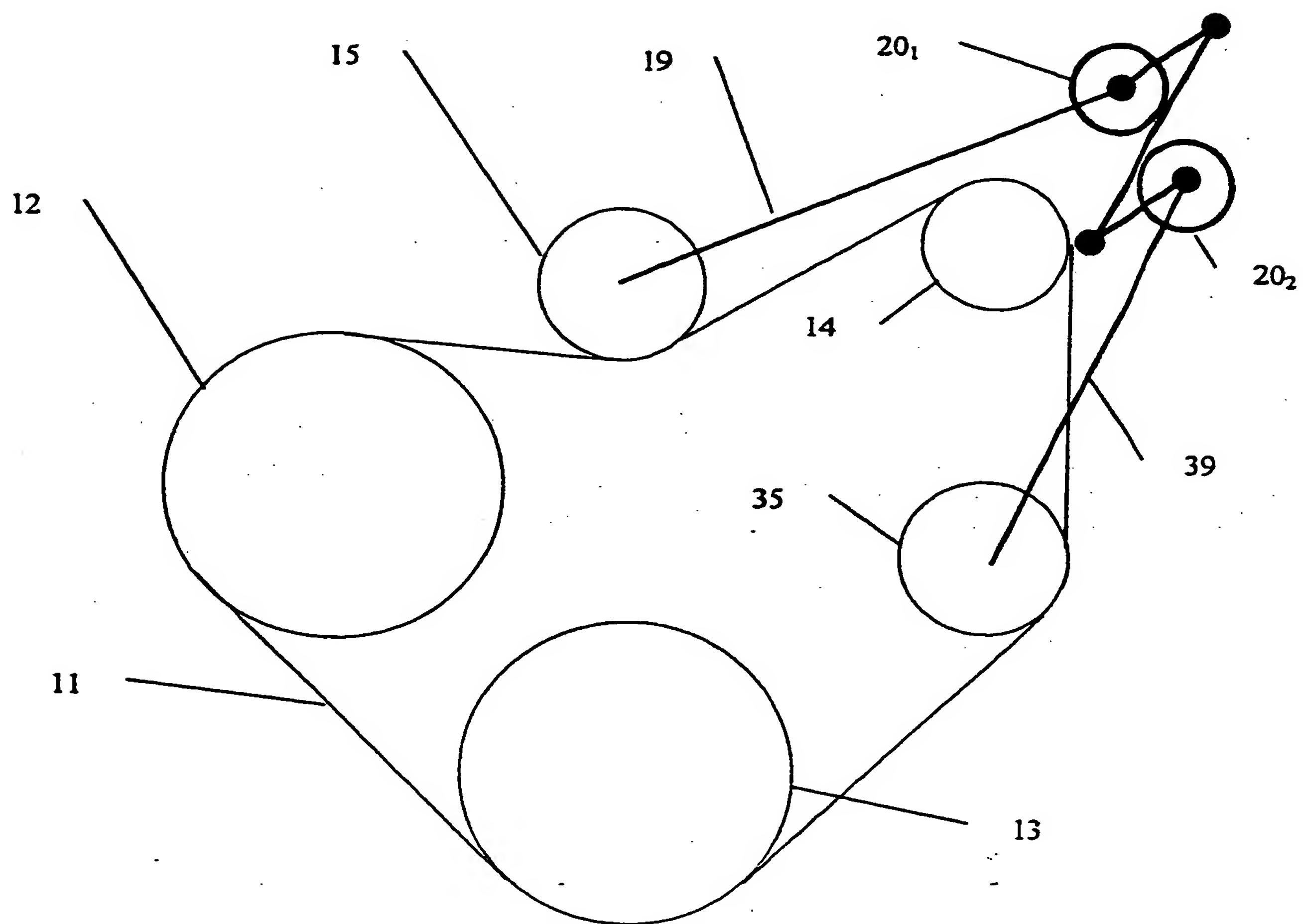


Fig.9

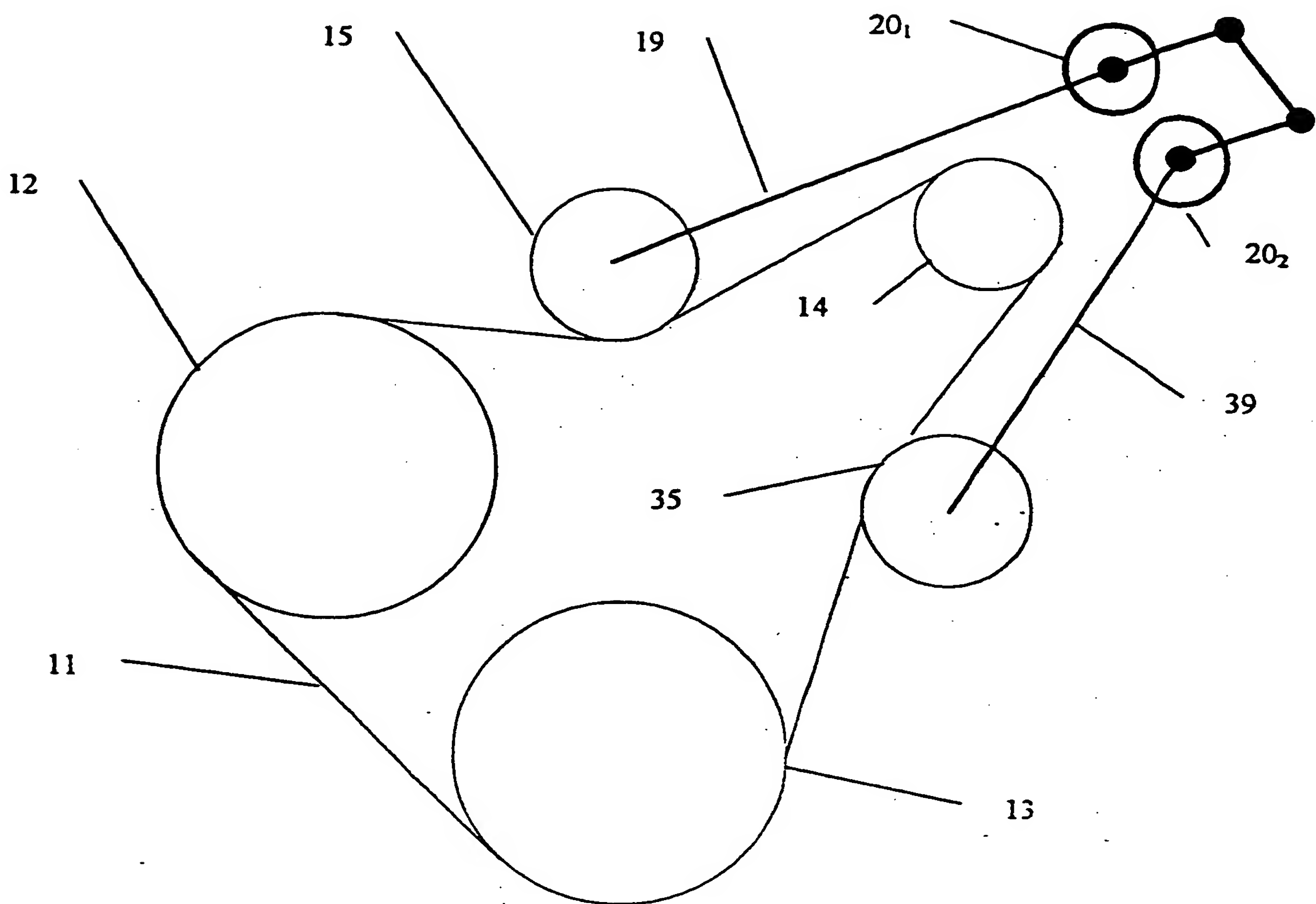


Fig. 10

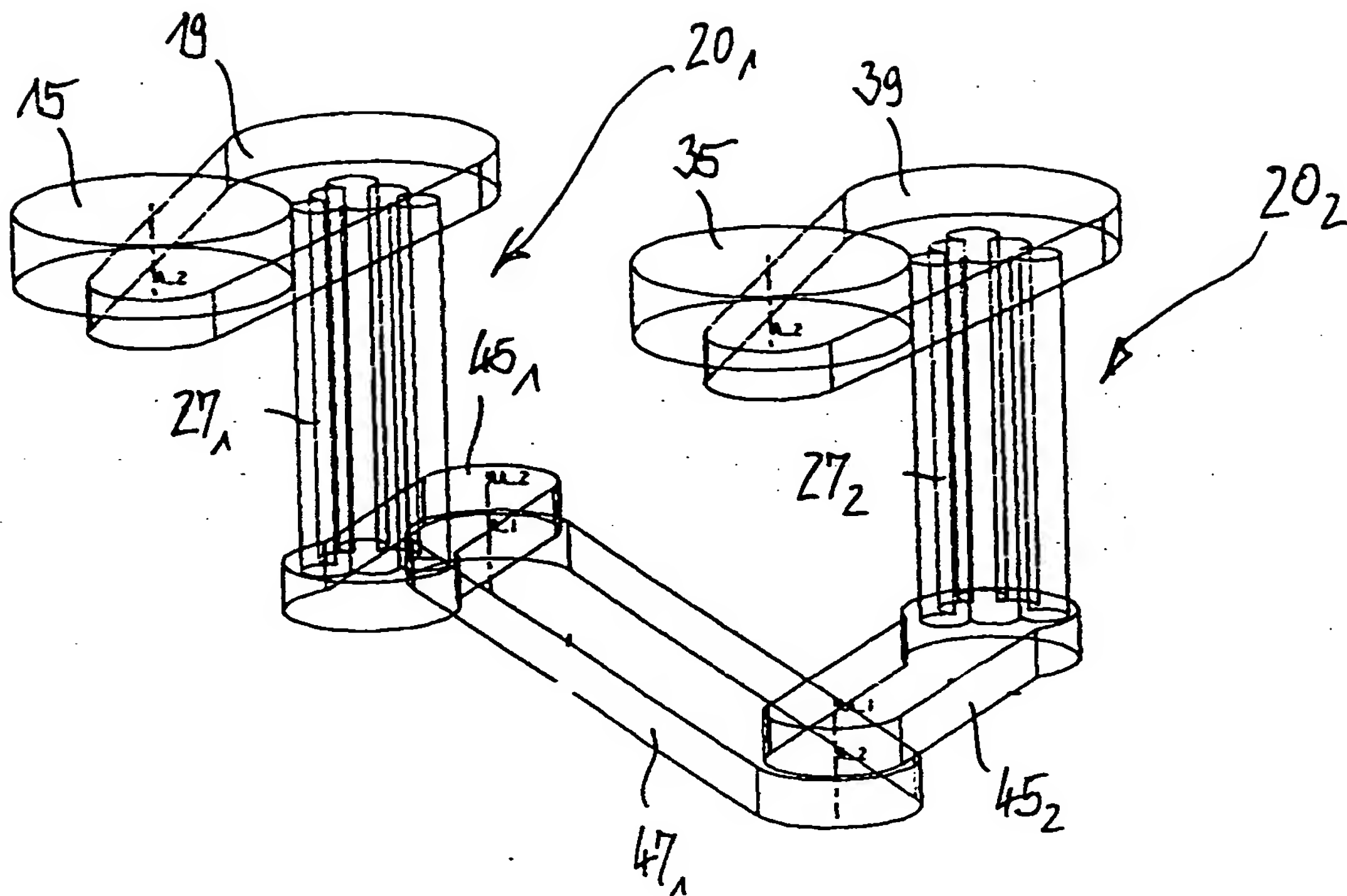


FIG. 11

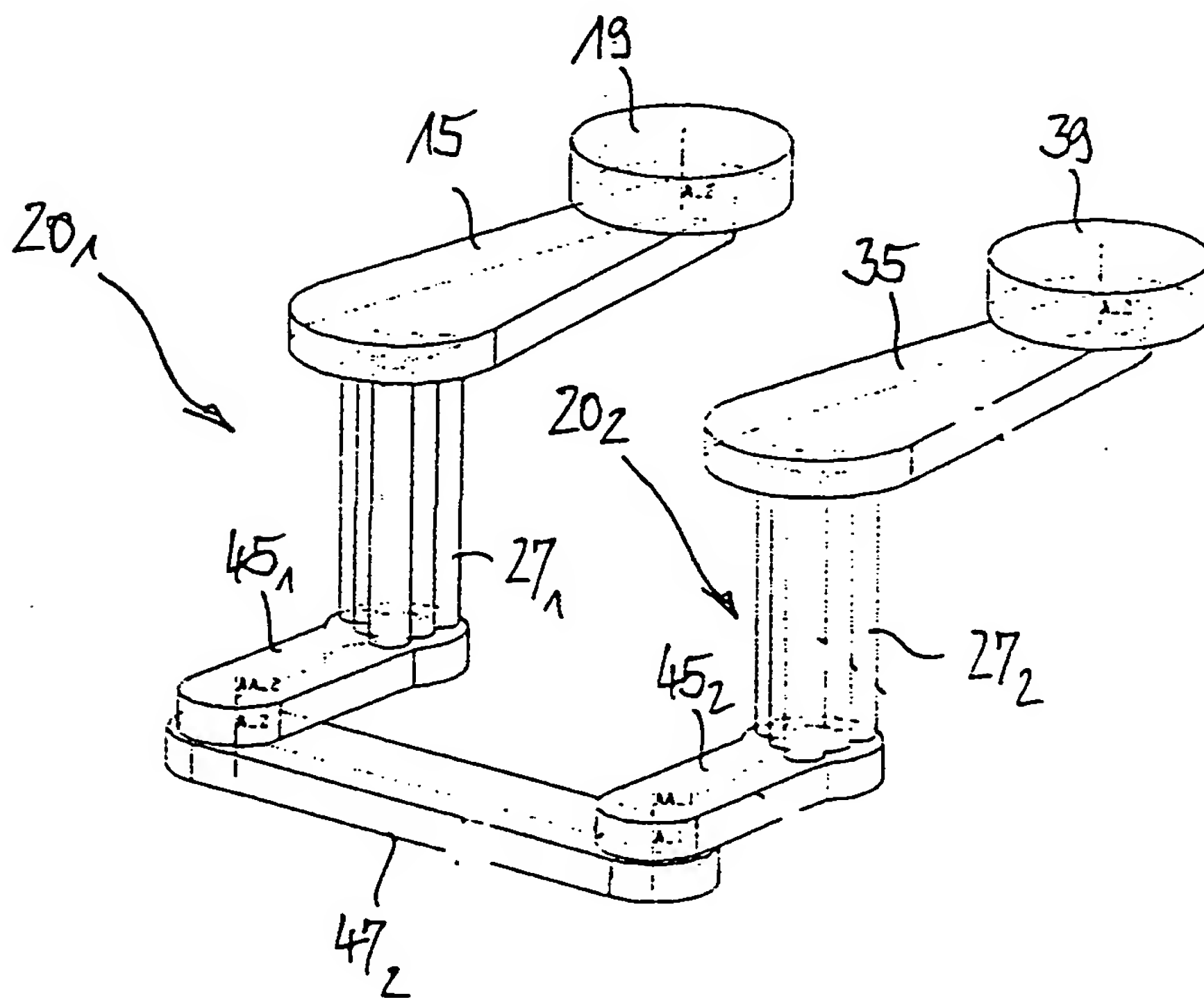


FIG. 12

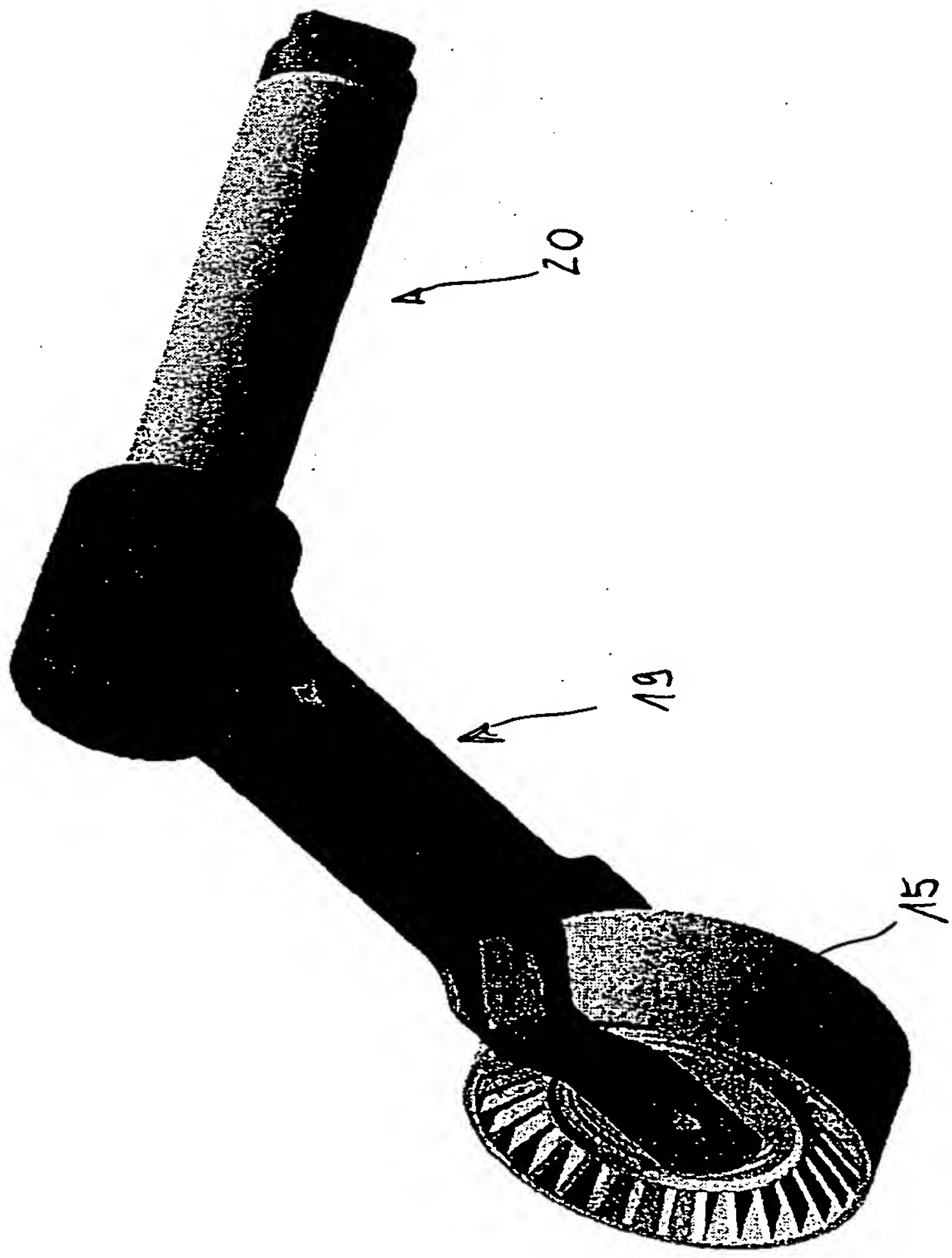
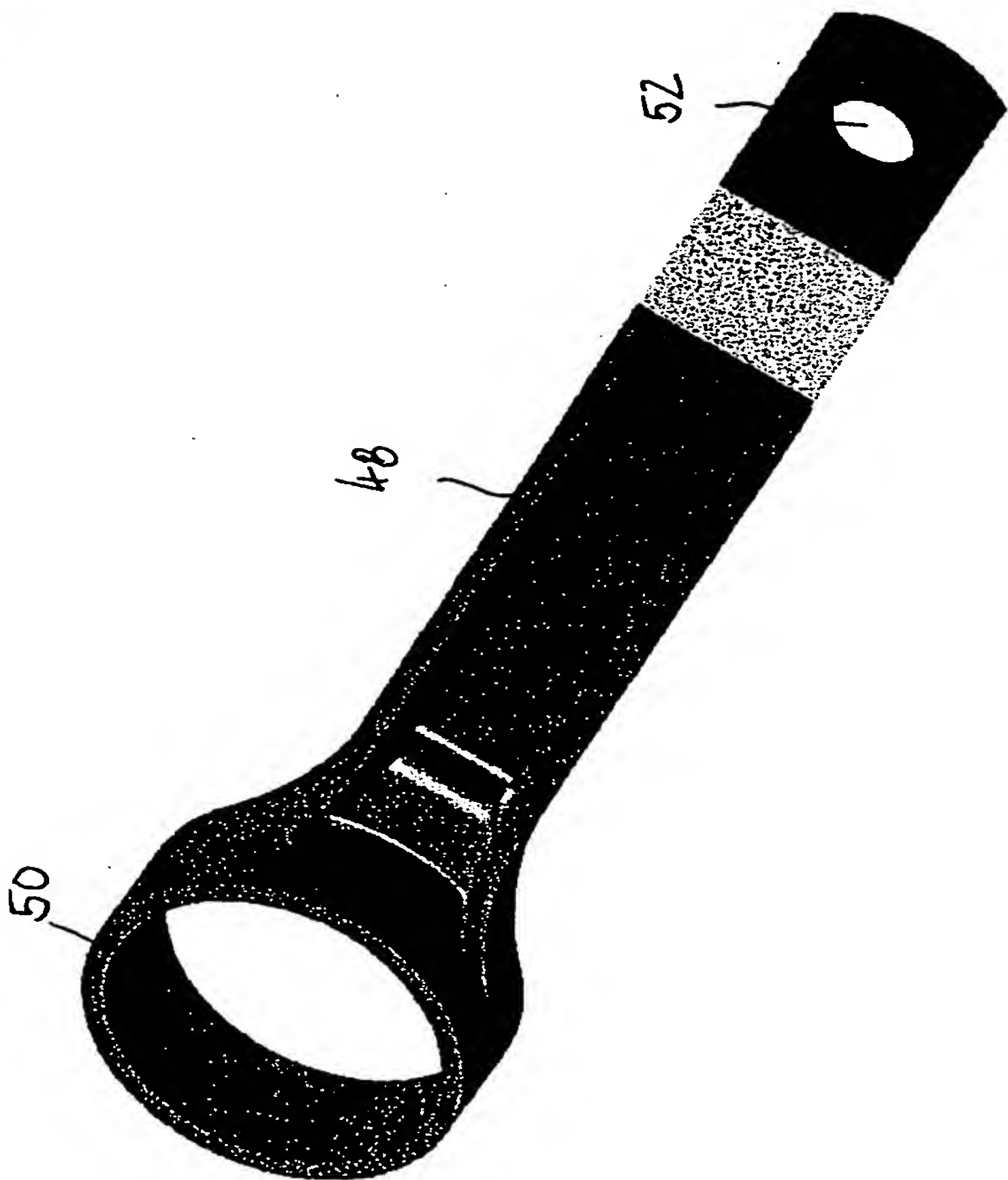
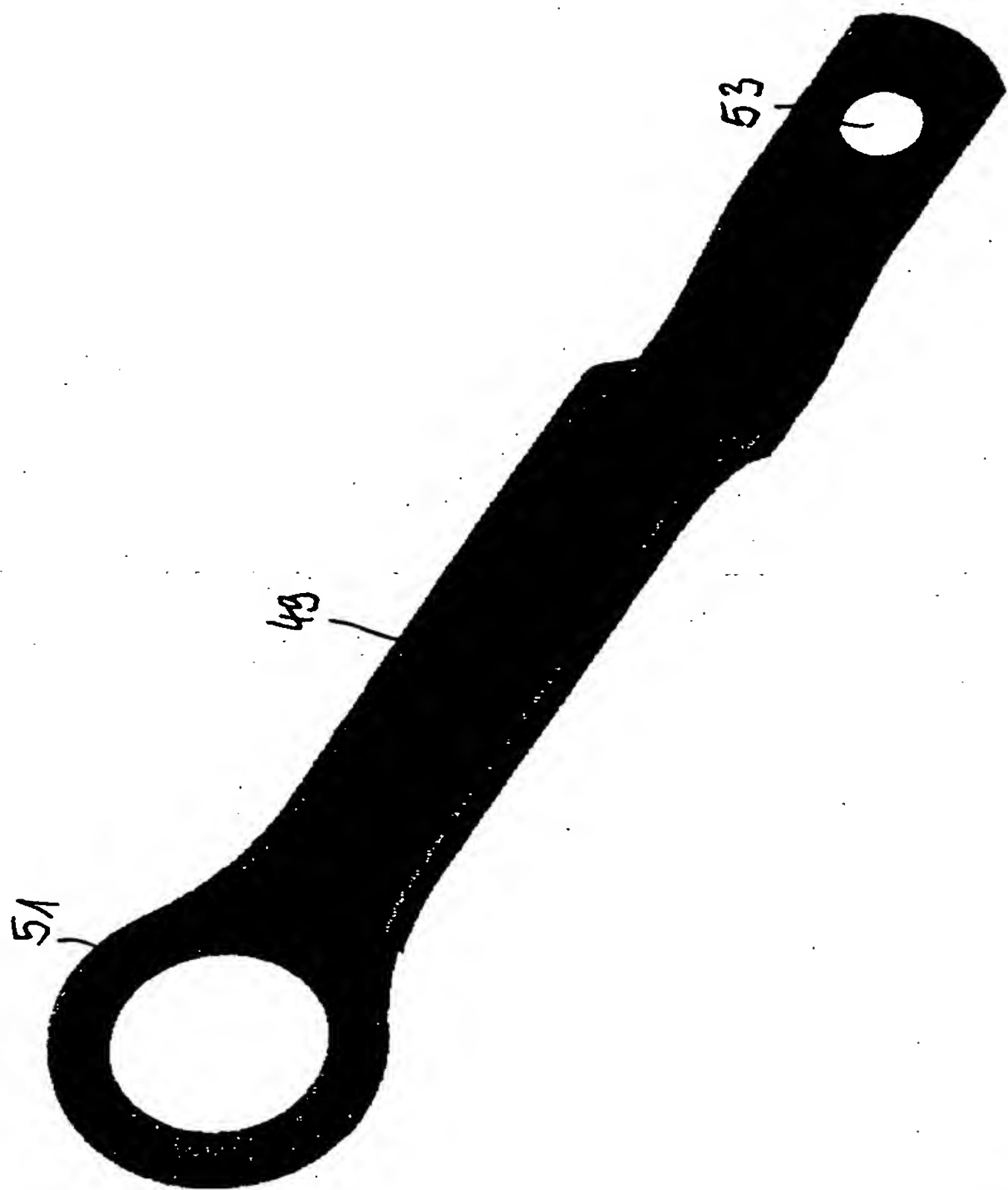


FIG. 13

FIG. 14



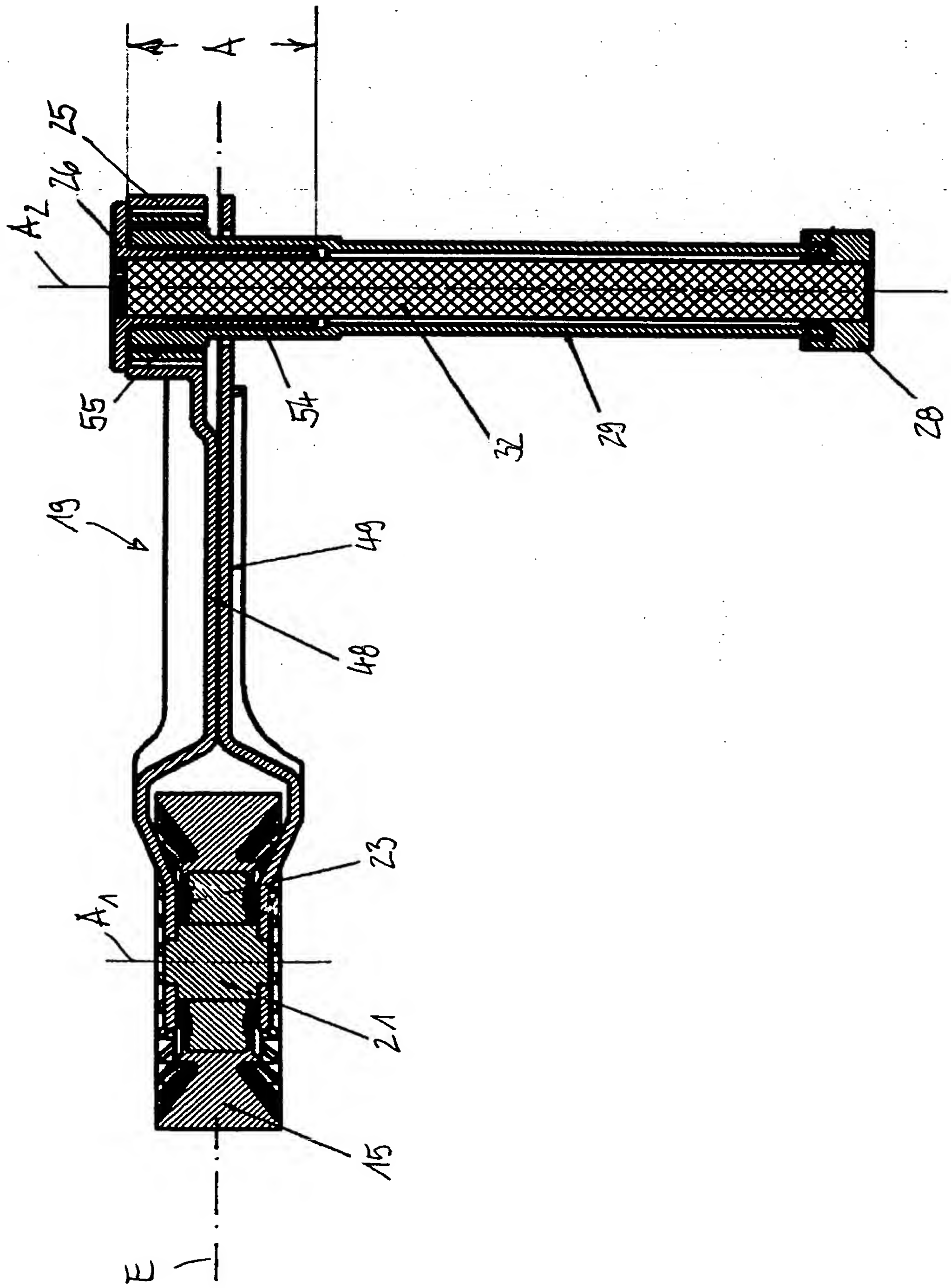


FIG. 15

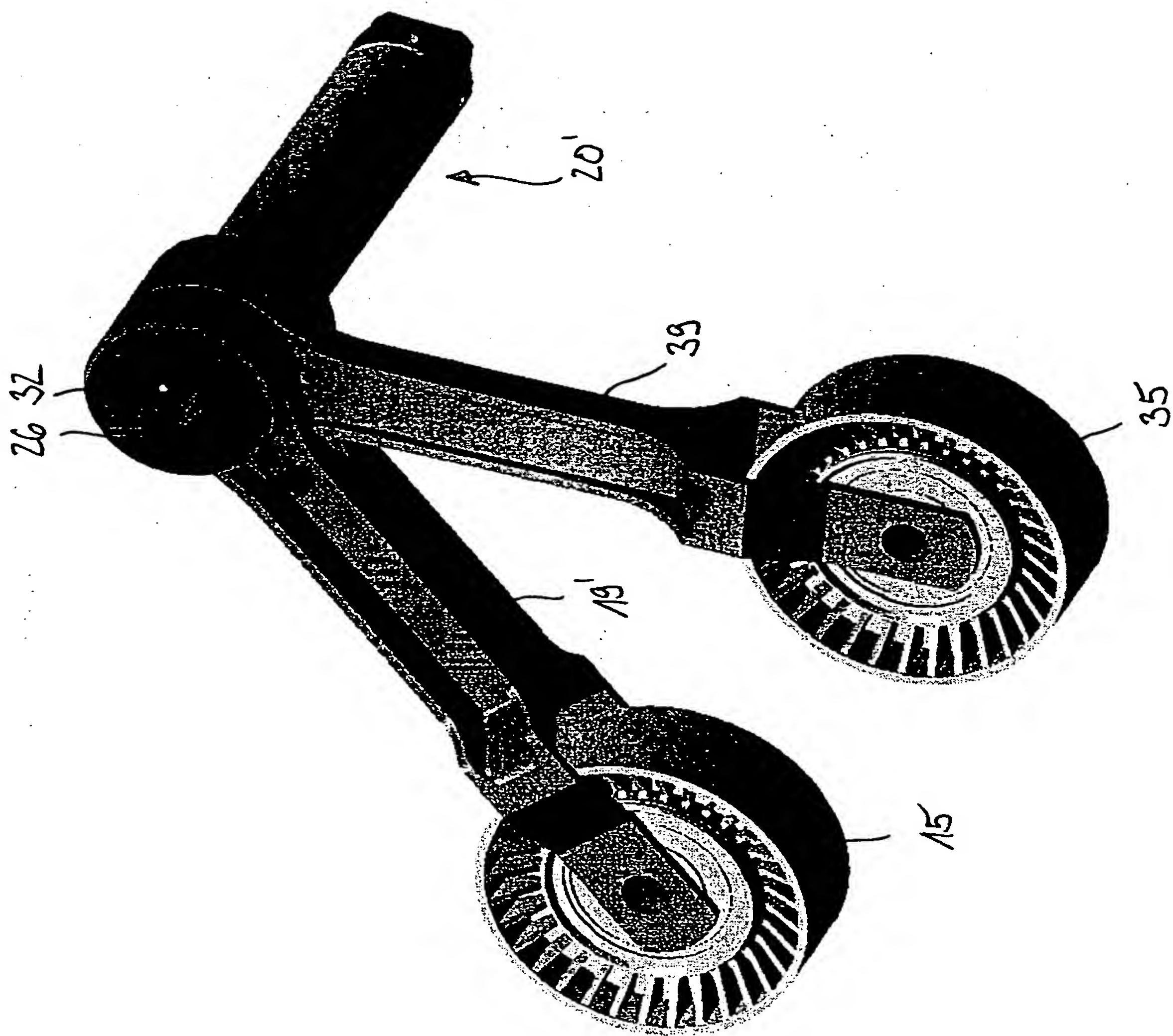


FIG. 16

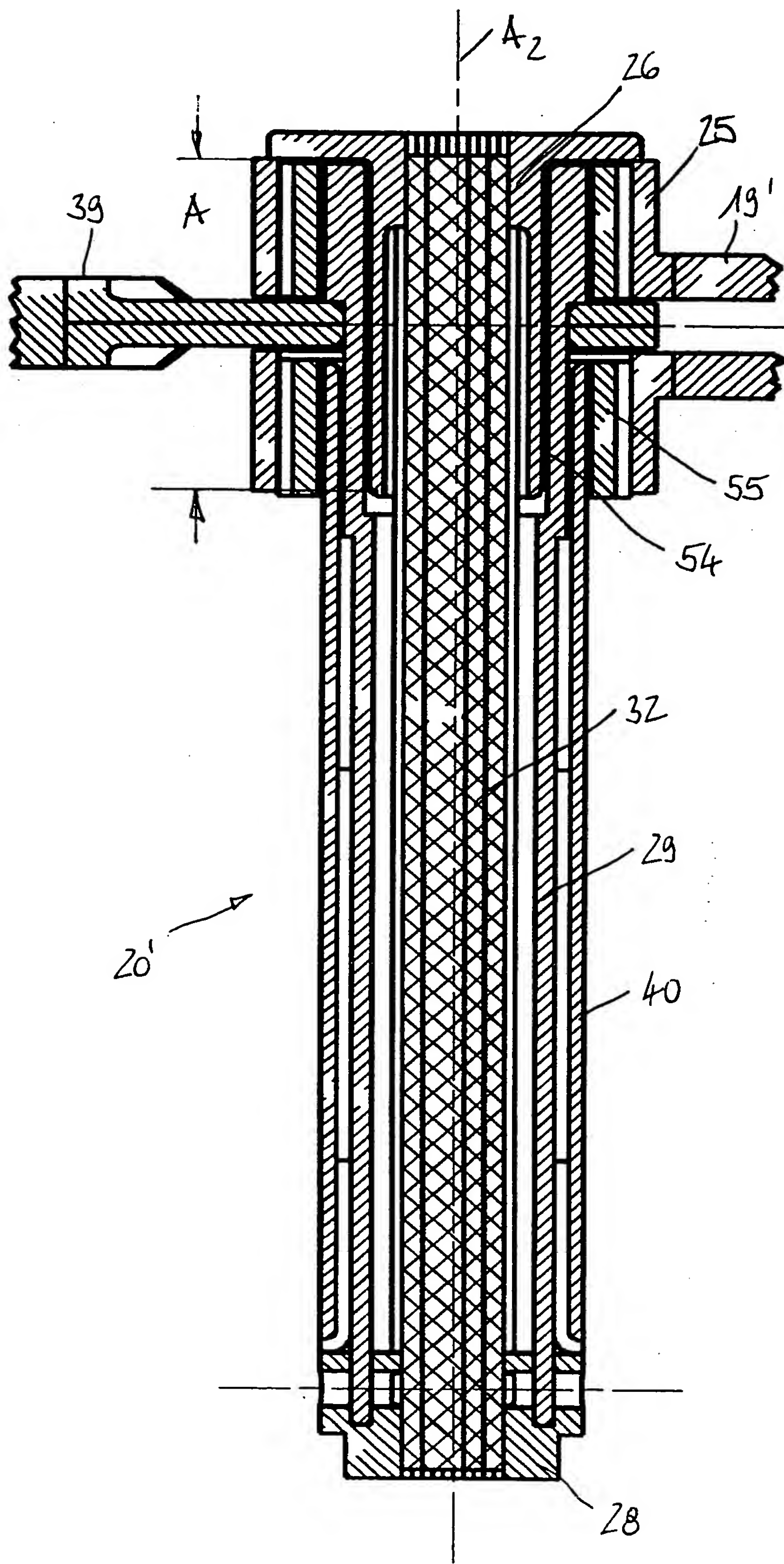


FIG. 17